

2026 | №1
ТОМ 4



**НАУЧНО-СПОРТИВНЫЙ
ЖУРНАЛ**

NSJURALGUFK.RU

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
АДАПТИВНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА
ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА ЛЕ
МЕДИЦИНА ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ МЕДИ
МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ РЕА
ФИЗИОТЕРАПИЯ КУРОРТОЛОГИЯ И ФИЗИОТЕР
СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА СПОР
МЕТОДОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ И АДАПТИВНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА
ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА СПОРТА



Сетевое издание

«Научно-спортивный журнал», Т. 4, № 1. – 2026.

Журнал основан в 2023 году

Зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство о регистрации СМИ:
Эл № ФС77-85204 от 10 мая 2023 года
ISSN 2949-6071

Учредитель: **ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет физической культуры»**
Online publication
"Scientific and Sports Magazine", Vol. 4, №. 1. – 2026.

The magazine was founded in 2023
The founder: **Ural State University of Physical Culture**

Редакционная коллегия / Journal editorial board

Главный редактор / Head editor

д.м.н., профессор БЫКОВ Евгений Витальевич (г. Челябинск, Россия)

Заместитель главного редактора / Deputy Editor-in-Chief

д.п.н., профессор КАРПОВА Ольга Леонидовна (г. Челябинск, Россия)

Ответственный секретарь / Executive Secretary

к.п.н., доцент ХАРИНА Ирина Федоровна (г. Челябинск, Россия)

Члены редакционной коллегии / Members of editorial board

д.м.н., профессор АНАНЬЕВ Владимир Николаевич (г. Москва, Россия)

д.п.н., доцент ЗЕБЗЕЕВ Владимир Викторович (г. Чайковский, Россия)

д.б.н., доцент КОКОРЕВА Елена Геннадьевна (г. Челябинск, Россия)

д.п.н., профессор МАКИНА Лилия Рафкатовна (г. Уфа, Россия)

к.б.н., доцент МАКУНИНА Ольга Александровна (г. Челябинск, Россия)

д.б.н., профессор МЕЛЬНИКОВ Андрей Александрович (г. Москва, Россия)

д.б.н., доцент НАЛОБИНА Анна Николаевна (г. Москва, Россия)

д.м.н., ст. науч. сотр. ПЕТРУШКИНА Надежда Петровна (г. Челябинск, Россия)

д.м.н., профессор ПРОКОПЬЕВ Николай Яковлевич (г. Тюмень, Россия)

д.б.н., профессор РОЗЕНФЕЛЬД Александр Семенович (г. Екатеринбург, Россия)

д.м.н., профессор РУБАНОВИЧ Виктор Борисович (г. Новосибирск, Россия)

д.п.н., профессор САЛЬНИКОВ Виктор Александрович (г. Омск, Россия)

д.п.н., профессор СЕРИКОВ Сергей Геннадьевич (г. Челябинск, Россия)

д.п.н., профессор СИВОХИН Иван Павлович (г. Костанай, Казахстан)

д.п.н., профессор ХУББИЕВ Шайкат Закирович (г. Санкт-Петербург, Россия)

Вёрстка: Падерина Л.И.

Дизайн обложки: Помелов В.А.

© Уральский государственный университет физической культуры,
г. Челябинск, 2026

Адрес редакции:

454091, г. Челябинск,

ул. Орджоникидзе, д.1, кабинет 401

тел.: +7(912)470-75-41. e-mail: nsjuralgufk@mail.ru

Электронная версия журнала: <https://nsjuralgufk.ru>

Contact us:

454091, Chelyabinsk,

Ordzhonikidze str., 1, office 401

tel.: +7(912)470-75-41. e-mail: nsjuralgufk@mail.ru

Electronic version of the journal: <https://nsjuralgufk.ru>

Номер подписан в печать 12.03.2026

СОДЕРЖАНИЕ

ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ МЕДИЦИНА, СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА, ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА, КУРОРТОЛОГИЯ И ФИЗИОТЕРАПИЯ, МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ

Сверчков В. В., Быков Е. В.

СООТНОШЕНИЕ БЕЗЖИРОВОЙ МАССЫ ТЕЛА К ОБЛАСТИ
ВИСЦЕРАЛЬНОЙ ЖИРОВОЙ ТКАНИ И ТЯЖЕСТЬ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО
СИНДРОМА: КРОСС-СЕКЦИОННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 7

ФИЗИОЛОГИЯ

**Быков Е. В., Харина И. Ф., Сидоркина Е. Г., Чипышев А. В.,
Балберова О. В., Сверчков В. В., Жаворонков С. С.**

ВЕДУЩИЕ КРИТЕРИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ХОККЕИСТОВ СТУДЕНЧЕСКОЙ КОМАНДЫ..... 22

Петрушкина Н. П., Звягина Е. В.

РОЛЬ МЕЛАТОНИНА В ВОССТАНОВЛЕНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО
СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ) 35

ОЗДОРОВИТЕЛЬНАЯ И АДАПТИВНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

**Кошкина К. С., Быков Е. В., Чипышев А. В.,
Сидоркина Е. Г., Балберова О. В., Сверчков В. В.**

ОСОБЕННОСТИ ПОСТУРАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ У СПОРТСМЕНОВ
С ДЕПРИВАЦИЕЙ ЗРЕНИЯ И СЛУХА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОРТИВНОЙ
КВАЛИФИКАЦИИ 46

Ли Ц., Шевцов А. В.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОЛОНГИРОВАНИЮ АКТИВНОГО
ДОЛГОЛЕТИЯ У ЛИЦ С КОМОБИРДНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ:
АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ..... 56

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА СПОРТА

Довнер Д. Р.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РОССИЙСКИХ
ЛЕГКОАТЛЕТОВ В БЕГЕ НА СРЕДНИЕ ДИСТАНЦИИ..... 67

Краснобаев И. В., Кастальский О. О.

ИНТЕГРАТИВНАЯ МОДЕЛЬ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ПОДХОДА
К ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ СПОРТСМЕНОВ 7-12 ЛЕТ
В УШУ-ТАОЛУ 82

Шаромов К. Э., Болтиков Ю. В.

ЭВОЛЮЦИЯ ЕДИНОБОРСТВ В ПРОГРАММЕ ИГР ОЛИМПИАДЫ..... 103

**МЕТОДОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Жаркова Т. И.

ТЕСТ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛИКУЛЬТУРНОЙ
ЯЗЫКОВОЙ ЛИЧНОСТИ СТУДЕНТА НЕЯЗЫКОВОГО ВУЗА..... 110

Морозов М. В., Соловьева А. В.

ФОРМИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОЙ МОТИВАЦИИ
К САМОСТОЯТЕЛЬНЫМ ЗАНЯТИЯМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ
У СТУДЕНТОВ 118

CONTENTS

REHABILITATION MEDICINE, SPORTS MEDICINE, PHYSICAL THERAPY, BALNEOLOGY AND PHYSIOTHERAPY, MEDICAL AND SOCIAL REHABILITATION

Sverchkov V. V., Bykov E. V.

THE RATIO OF FAT-FREE MASS TO VISCERAL FAT AREA
AND THE SEVERITY OF METABOLIC SYNDROME:
A CROSS-SECTIONAL STUDY 7

PHYSIOLOGY

**Bykov E. V., Kharina I. F., Sidorkina E. G., Chipyshev A. V.,
Balberova O. V., Sverchkov V. V., Zhavoronkov S. S.**

THE LEADING CRITERIA FOR THE EFFECTIVENESS OF COMPETITIVE
ACTIVITIES OF STUDENT TEAM HOCKEY PLAYERS 22

Petrushkina N. P., Zvyagina E. V.

THE ROLE OF MELATONIN IN RECOVERING THE FUNCTIONAL STATE
OF ATHLETES (LITERATURE REVIEW) 35

WELLNESS AND ADAPTIVE PHYSICAL EDUCATION

**Koshkina K. S., Bykov E. V., Chipyshev A. V.,
Sidorkina E. G., Balberova O. V., Sverchkov V. V.**

FEATURES OF POSTURAL STABILITY IN ATHLETES WITH VISUAL
AND HEARING DEPRIVATION, DEPENDING
ON ATHLETIC QUALIFICATIONS 46

Li J., Shevtsov A. V.

MODERN APPROACHES TO PROLONGING ACTIVE LONGEVITY
IN INDIVIDUALS WITH COMORBID CONDITIONS:
A PROBLEM ANALYSIS 56

THEORY AND METHODOLOGY OF SPORTS

Dovner D. R.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE RESULTS OF RUSSIAN ATHLETES
IN MIDDLE-DISTANCE RUNNING 67

Krasnobaev I. V., Kastalsky O. O.

INNOVATIVE APPROACH TO THE ORGANIZATION OF THE EDUCATIONAL
AND TRAINING PROCESS FOR YOUNG ATHLETES 11-12 YEARS OLD,
ENGAGED IN WUSHU 82

Sharomov K. E., Boltikov Y. V.
EVOLUTION OF MARTIAL ARTS IN THE OLYMPIC GAMES PROGRAM..... 103

METHODOLOGY AND TECHNOLOGY OF VOCATIONAL EDUCATION

Zharkova T. I.
TEST AS A TOOL FOR FORMING THE MULTICULTURAL LINGUISTIC
PERSONALITY OF A STUDENT OF A NON-LINGUISTIC UNIVERSITY 110

Morozov M. V., Solovyova A. V.
FORMING A STABLE MOTIVATION FOR INDEPENDENT PHYSICAL
EDUCATION IN STUDENTS 118

**ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ МЕДИЦИНА,
СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА,
ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА,
КУРОРТОЛОГИЯ И ФИЗИОТЕРАПИЯ,
МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ**

УДК 616-008.9

Сверчков В. В., Быков Е. В.

*Уральский государственный университет физической культуры
Россия, г. Челябинск
Vadim.sverchkov@yandex.ru*

**СООТНОШЕНИЕ БЕЗЖИРОВОЙ МАССЫ ТЕЛА
К ОБЛАСТИ ВИСЦЕРАЛЬНОЙ
ЖИРОВОЙ ТКАНИ И ТЯЖЕСТЬ
МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА:
КРОСС-СЕКЦИОННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ**

Актуальность. Метаболический синдром представляет собой глобальную проблему здравоохранения, ассоциированную с высоким риском сердечно-сосудистых заболеваний и смертности. Несмотря на известную роль ожирения в развитии МС, данные о влиянии безжировой массы тела на метаболический профиль остаются противоречивыми. Некоторые исследования указывают на протективную роль мышечной ткани, в то время как другие демонстрируют прямую связь безжировой массы тела с резистентности к инсулину. Это обуславливает необходимость поиска новых интегративных показателей композиционного состава тела для оценки тяжести метаболических нарушений. **Методы исследования.** Проведено кросс-секционное исследо-

вание с участием 216 мужчин в возрасте 25–50 лет. Всем участникам выполняли оценку композиционного состава тела (анализатор InBody 720) с определением абсолютной безжировой массы тела и области висцерального жира. Рассчитывалось соотношение $\text{Log}_{10}(\text{БЖМТ}/\text{ОВЖ})$. Тяжесть метаболического синдрома оценивали по z-показателю, включающем показатели обхвата талии, артериального давления, уровня триглицеридов, глюкозы и липопротеидов высокой плотности в плазме натошак. Статистический анализ включал корреляционный анализ Пирсона, однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) с post-hoc тестом Тьюки и построение моделей линейной регрессии.

Результаты исследования. Выявлена статистически значимая отрицательная корреляционная связь между Log_{10} (БЖМТ/ОВЖ) и z-показателем тяжести метаболического синдрома ($r = -0,69$; $p < 0,05$). Регрессионный анализ показал, что увеличение соотношения Log_{10} (БЖМТ/ОВЖ) на 0,01 ассоциировано со снижением показателя тяжести метаболического синдрома на 0,04 балла. При этом абсолютная безжировая масса тела продемонстрировала умеренную положительную корреляцию с тяжестью метаболического синдрома ($r = 0,62$; $p < 0,05$). При сравнении крайних квартилей (Q1 и Q4) выявлено, что снижение показателя Log_{10} (БЖМТ/ОВЖ) сопровождается

статистически значимым ($p < 0,01$) ухудшением всех компонентов метаболического синдрома. **Заключение.** Соотношение безжировой массы тела к области висцерального жира является более чувствительным предиктором тяжести метаболического синдрома, чем изолированная оценка БЖМТ. Полученные данные подчеркивают важность учета качества мышечной ткани и характера распределения жира в контексте кардиометаболического риска, что требует дальнейшего изучения в проспективных исследованиях.

Ключевые слова: *безжировая масса тела, висцеральное ожирение, метаболический синдром, миостеатоз.*

*Sverchkov V. V., Bykov E. V.
Ural State University of Physical Culture,
Russia, Chelyabinsk*

THE RATIO OF FAT-FREE MASS TO VISCERAL FAT AREA AND THE SEVERITY OF METABOLIC SYNDROME: A CROSS-SECTIONAL STUDY

Abstract. Metabolic syndrome is a global health issue associated with an increased risk of cardiovascular disease and mortality. While the role of obesity in metabolic syndrome development is well-established, data on the influence of fat-free mass on the metabolic profile remain contradictory. Some studies suggest a protective role of muscle tissue, while others demonstrate a direct association between fat free mass and insulin resistance. This highlights the need to explore new integrative body composition indices for assessing the severity of metabolic disorders. **Methods.** This cross-sectional study involved 216 men aged 25–50 years. Body composition was assessed using an In-Body 720 analyzer to determine absolute fat-free mass and visceral fat area. The ra-

tio Log_{10} (FFM/VFA) was calculated. Metabolic syndrome severity (MetS z-score) was evaluated using a standardized score incorporating waist circumference, blood pressure, and fasting levels of triglycerides, glucose, and high-density lipoprotein cholesterol. Statistical analysis included Pearson's correlation, one-way ANOVA with Tukey's post-hoc test, and linear regression models. **Results.** A significant negative correlation was found between Log_{10} (FFM/VFA) and the MetS z-score ($r = -0.69$; $p < 0.05$). Regression analysis showed that a 0.01 increase in Log_{10} (FFM/VFA) was associated with a 0.04-point decrease in the MetS z-score. In contrast, absolute FPM demonstrated a moderate positive correlation with MetS severity ($r = 0.62$; $p < 0.05$). Comparison

of the extreme quartiles (Q1 and Q4) revealed that a decrease in $Log_{10}(FFM/VFA)$ was accompanied by a statistically significant ($p < 0.01$) worsening of all individual MetS components. **Conclusions.** The ratio of fat-free mass to visceral fat area is a more sensitive predictor of metabolic syndrome severity than the isolated assessment of fat-free mass.

These findings underscore the importance of considering muscle quality and fat distribution in the context of cardiometabolic risk, warranting further investigation in prospective studies.

Keywords: *fat-free mass, visceral obesity, metabolic syndrome, myosteatorsis.*

Введение. Метаболические заболевания, такие как сахарный диабет 2 типа (СД2), метаболический синдром (МС), ожирение представляют собой серьезную угрозу общественному здоровью и продолжают создавать значительную нагрузку на системы здравоохранения во всем мире [1; 2]. Глобальная распространенность критериев МС составляет: 45,1% для абдоминального ожирения (в зависимости от используемых диагностических критериев), 42,6 % – для систолического артериального давления (САД) ≥ 130 мм рт.ст. и/или диастолического артериального давления (ДАД) ≥ 85 мм рт.ст., 40,2 % – для липопротеидов высокой плотности (ЛПВП) $< 1,03$ для мужчин или $< 1,29$ ммоль/л для женщин, 28,9 % – для триглицеридов (ТГ) сыворотки $\geq 1,7$ ммоль/л и 24,5 % – для глюкозы в плазме натощак $\geq 5,6$ ммоль/л [2]. Помимо повышенного риска сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), критерии МС также ассоциированы с повышенным риском онкологической и общей смертности [3; 4].

Одним из ключевых факторов риска развития метаболических заболеваний является ожирение [5]. Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что накопление жира в абдоминальной области ассоциируется с более выраженными метаболическими нарушениями по сравнению с накоплением подкожного жира [6; 7]. Безжировая масса тела (БЖМТ), напротив, может выполнять протективную функцию в отношении метаболических нарушений, поскольку мышечная ткань, составляющая основную часть БЖМТ, является одной из главных тканей, утилизирующих глюкозу и ТГ. Так, T. Takamura et al. [8] установили, что БЖМТ скорректированная по отношению к массе тела обратно пропорционально коррелировала с резистентностью к инсулину, САД, гликированным гемоглобином, уровнем ТГ и глюкозы в плазме. Аналогично, Y. Shao et al. [9] выявили, что мышечная масса тела обратно пропорциональна связана с резистентностью к инсулину. С другой стороны, J. Lagacé et al. [10] выявили, что как абсолютная, так относительная БЖМТ прямо пропорционально связаны с МС. A. Ghachem et al. [11] также установили, что индекс аппендикулярных мышц прямо пропорционально коррелировал с резистентностью к инсулину. Таким образом, полученные в литературе данные остаются противоречивыми, что подчеркивает актуальность поиска новых прогностических моделей неблагоприятных метаболических состояний, основанных на показателях безжировой и жировой массы тела. Предполагается, что одновременный учет мышечной массы и патогенного (висцерального) жирового депо позволит нивелировать противоречия, связанные с оценкой абсолютной БЖМТ и позволит более корректно диагностировать кардиометаболические риски. К тому же комплексные показатели, учитывающие баланс между мышечной тканью и висцеральным ожирением, изучены недостаточно, особенно в контексте тяжести МС (тМС).

Цель исследования. Изучить корреляцию между соотношением безжировой массы тела к области висцерального жира (БЖМТ/ОВЖ) и z-показателем тМС.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе НИИ олимпийского спорта при Уральском государственном университете физической культуры, сети фитнес-клубов «Территория спорта» г. Челябинск, медицинской клиники «Источник» г. Челябинск в период с сентября 2020 г. по апрель 2022 г. В исследовании приняло участие 216 мужчин в возрасте от 25 до 50 лет. С целью минимизации влияния уровня физической активности на безжировую массу тела, уровень висцерального жира, индекс качества мышц и метаболический профиль из выборки были исключены мужчины, которые в течение последних 6 месяцев регулярно выполняли более 150 минут в неделю аэробных упражнений умеренной/высокой интенсивности и более 1 силовой тренировки в неделю. Исследование проведено в соответствии с рекомендациями STROBE (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology) для кросс-секционных исследований, согласно чек-листу, включающему 22 пункта [12]. Работа выполнена в соответствии с принципами Хельсинкской декларации, у всех участников было получено письменное информированное согласие. На проведение настоящего исследования получено одобрение локального этического комитета ФБГОУ ВО «УралГУФК», выписка из заседания от 24.09.2019 г. №1.

Критерии включения: здоровые мужчины в возрасте от 25 до 50 лет. **Критерии исключения:** регулярная физическая активность (более 150 минут аэробных упражнений умеренной/высокой интенсивности и/или более 1 силовой тренировки в неделю) в течение последних 6 месяцев; наличие диагностированных хронических заболеваний (сердечно-сосудистых, онкологических), прием лекарств, влияющих на метаболизм.

У обследуемых мужчин оценивали состав тела и критерии МС (уровень глюкозы, ТГ и ЛПВП в плазме натощак, САД, обхват талии [ОТ]).

Блок-схема проведения исследования представлена на рисунке 1.

Критерии метаболического синдрома. У всех участников проводили забор венозной крови в утренние часы после 8–12-часового периода голодания. В плазме крови оценивали концентрацию уровня глюкозы, ТГ, ЛПВП. Артериальное давление оценивали с утра после 5-минутного отдыха в положении сидя с использованием автоматического тонометра Omron M2 Basic, Япония. Обхват талии (ОТ) измеряли сантиметровой лентой на уровне верхнего края подвздошного гребня.

Оценка тяжести метаболического синдрома. Тяжесть метаболического синдрома (тМС) оценивали по формуле, предложенной DeVoer M. et al. [13]:

$$\text{тМС} = -5,4473 + 0,0125 \times \text{ОТ} - 0,0251 \times \text{ЛПВП} + 0,0047 \times \text{САД} + 0,8244 \times \ln(\text{ТГ}) + 0,0106 \times \text{глюкоза},$$

где ОТ – обхват талии в сантиметрах, ЛПВП – липопротеиды высокой плотности в мг/дл, САД – систолическое артериальное давление в мм рт.ст., $\ln(\text{ТГ})$ – натуральный логарифм триглицеридов плазмы натощак в мг/дл, глюкоза плазмы натощак в мг/дл. Более высокое значение тМС свидетельствует о более неблагоприятном метаболическом профиле.

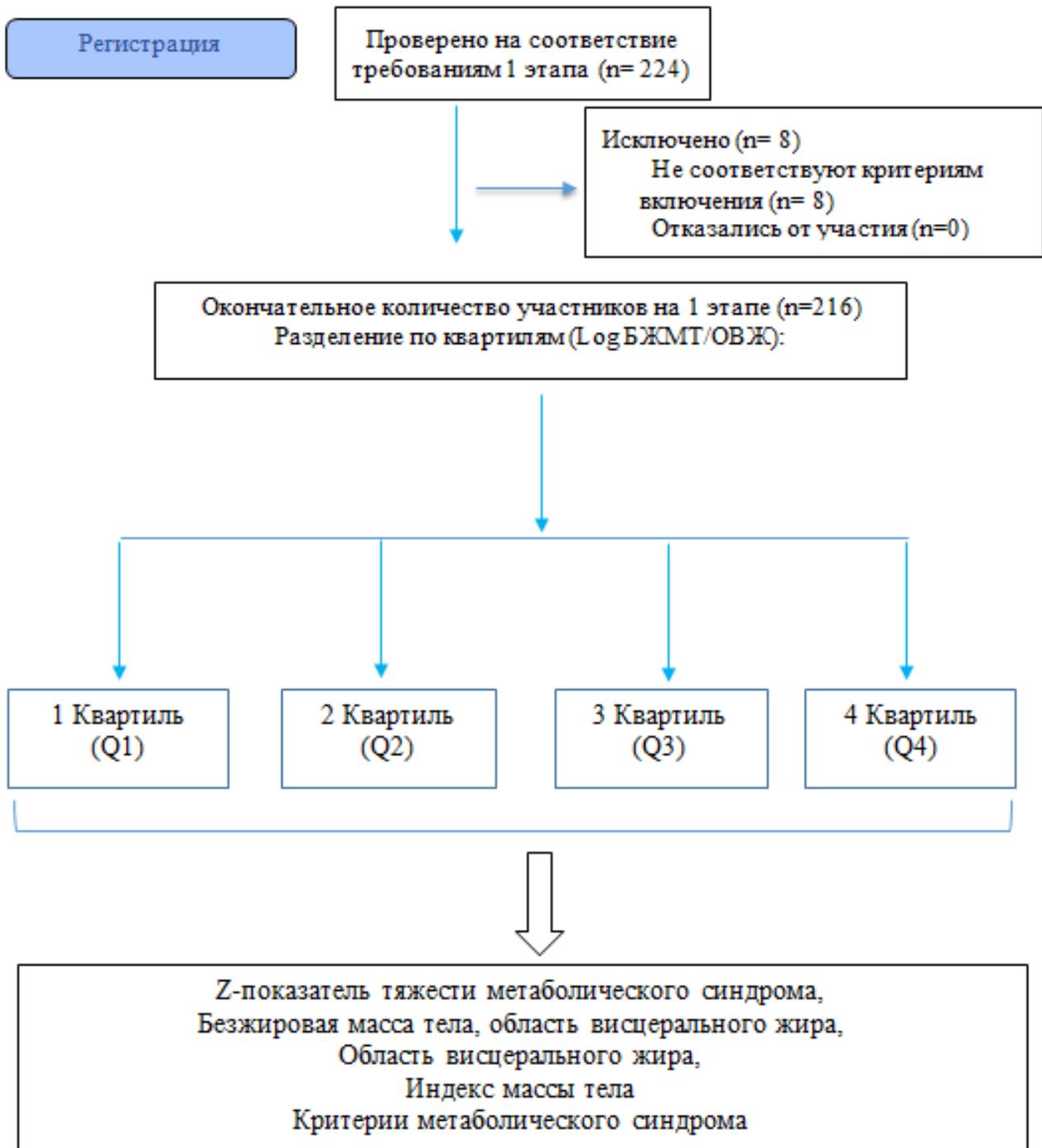


Рисунок 1– Блок-схема проведения исследования

Состав тела. Состав тела оценивали с помощью анализатора In Body 720. Измерения проводились в утренние часы натощак. Перед процедурой испытуемых просили снять верхнюю одежду и металлические предметы. Во время измерения участники стояли босиком на платформе анализатора, удерживая ручные электроды, отведённые в стороны; продолжительность процедуры составляла около одной минуты. За сутки до проведения исследования испытуемым рекомендовалось воздержаться от употребления кофе и алкогольных напитков, а также от выполнения интенсивных физических нагрузок. Для анализа использовались показатели БЖМТ (Fat Free Mass, FFM) и ОВЖ (Visceral Fat Area, VFA). Соотношение БЖМТ к ОВЖ рассчитывали по формуле:

$$\text{Log}_{10} (\text{БЖМТ}/\text{ОВЖ}) = \text{Log}_{10} \frac{\text{БЖМТ (кг)}}{\text{ОВЖ (см}^2\text{)}},$$

где БЖМТ – безжировая масса тела (кг), ОВЖ – область висцерального жира (см²). После расчёта логарифмированного показателя Log_{10} БЖМТ/ОВЖ все участники были разделены на квартили от наибольшего значения показателя (квартиль 1, Q1) к наименьшему значению (квартиль 4, Q4).

Статистическая обработка результатов. Размер выборки определялся априорно (до начала исследования) исходя из возможности обнаружения корреляции средней силы ($r=0,2$) с мощностью 80 % ($\beta = 0,2$) и двусторонним уровнем значимости ($p = 0,05$). На основании этих параметров минимально необходимый размер выборки составил не менее 193 человек. С учетом возможных потерь в ходе исследования (dropouts) было включено 216 участников. Статистический анализ проводили с использованием языка R (версия 4.3.1, R Foundation for Statistical Computing, Вена, Австрия). Нормальность распределения проверяли с помощью критерия Шапиро-Уилка (Shapiro-Wilk test). Для множественных сравнений использовали однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) с апостериорным критерием Тьюки (Tukey HSD). Корреляционный анализ выполняли с использованием коэффициента Пирсона r . Анализ взаимосвязи переменных осуществляли методом простой линейной регрессии. Для построения регрессионной модели использовали уравнение:

$$y = b_0 + b_1x,$$

где y – предсказанное значение зависимой переменной, x – значение независимой переменной, b_0 – свободный член (intercept), точка пересечения линии регрессии с осью ординат (ось y), b_1 – коэффициент наклона линии регрессии, характеризующий силу и направление связи между x и y .

Параметры регрессии оценивали методом наименьших квадратов, минимизируя сумму квадратов отклонений наблюдаемых значений зависимой переменной от предсказанных моделью значений. Для оценки качества аппроксимации полученных моделей использовали коэффициент детерминации (R^2), выражающего долю дисперсии зависимой переменной, объясняемой независимой переменной. Чем ближе значение R^2 к единице, тем точнее построенная модель описывает зависимость исследуемых величин. Для оценки качества модели линейной регрессии и проверки выполнения предпосылок регрессионного анализа был проведен анализ остатков. Для проверки выполнения предпосылок линейной регрессии был проведён анализ остатков. Он включал: визуальную оценку графика остатков (scatter plot), проверку нормальности распределения остатков с использованием Q–Q plot, тестирование на гетероскедастичность и автокорреляцию остатков. Данные процедуры позволили оценить адекватность построенной модели и корректность статистических выводов. Кроме того, для выявления возможных выбросов данных был проведен тест Граббса (Grubbs' test), позволяющий определить, являются ли экстремальные значения выборки статистически значимыми выбросами, что важно для исключения искажающего влияния аномальных наблюдений на результаты регрессионного анализа. Значения переменных представлены в виде $M \pm SD$, где M – среднее арифметическое, SD – стандартное (среднее квадратичное) отклонение. Уровень статистической значимости принимался равным 0,05 и 0,01. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования. Показатели Log_{10} (БЖМТ/ОВЖ), БЖМТ, ОВЖ, тМС, а также критерии МС распределенные по квартилям соотношения Log_{10} (БЖМТ/ОВЖ) представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика участников исследования по квартилям соотношения безжировой массы тела к области висцерального жира ($M \pm SD$)

Параметр	Общий показатель (n=216)	Q1 (n=54)	Q2 (n=54)	Q3 (n=54)	Q4 (n=54)	p-value
Log_{10} (БЖМТ/ОВЖ)	-0,12± 0,06	-0,06± 0,05	-0,10± 0,02	-0,13± 0,03	-0,18± 0,05	0,004*
Безжировая масса тела, кг	69,78± 7,14	63,82± 5,89	68,06± 6,59	71,66± 5,67	75,61± 4,82	0,001*
Область висцерального жира, см ²	93,11± 17,16	74,83± 8,86	85,84± 8,95	96,73± 7,33	115,03± 13,58	0,000*
z-показатель тМС, балл	-0,05± 0,57	-0,49± 0,23	-0,29± 0,19	0,05± 0,26	0,41± 0,27	0,000*
Возраст, лет	35,12± 9,97	34,21± 5,15	35,49± 5,72	34,61± 5,89	36,15± 6,61	0,231
Масса тела, кг	86,06± 10,67	75,42± 6,26	80,29± 5,14	84,92± 6,83	93,16± 7,14	0,000*
Длина тела, см	179,82± 4,56	178,12± 5,19	179,17± 5,83	178,93± 4,84	180,68± 5,12	0,421
Индекс массы тела, кг/м ²	26,63± 3,33	23,87± 1,49	25,21± 1,69	26,11± 2,23	27,92± 1,77	0,000*
Обхват талии, см	94,76± 8,43	85,85± 4,76	90,42± 5,52	94,28± 5,96	98,85± 4,52	0,004*
Систолическое артериальное давление, мм рт.ст.	129,36± 9,37	120,57± 4,64	123,14± 5,24	128,71± 6,21	133,43± 4,82	0,002*
Триглицериды, мг/дл	110,91± 26,59	85,14± 12,39	102,64± 18,77	115,61± 18,14	131,59± 20,79	0,003*
Глюкоза плазмы, мг/дл	98,01± 6,69	92,71± 2,56	96,06± 3,93	99,93± 4,07	102,21± 3,34	0,004*
Липопротеиды высокой плотности, мг/дл	47,21± 8,24	55,43± 3,57	50,47± 4,19	46,77± 5,31	42,71± 4,61	0,006*

Примечание: *p-value – статистические различия показателей между Q1 и Q4 (апостериорный анализ проведен с помощью критерия Тьюки).

Были выявлены статистически значимые различия между Q1 и Q4 по показателям БЖМТ ($p=0,001$), ОВЖ ($p=0,000$), z-показателю тМС ($p=0,000$), массе тела ($p=0,000$), ИМТ ($p=0,000$), ОТ ($p=0,004$), САД ($p=0,002$), ТГ плазмы ($p=0,003$), глюкозы плазмы ($p=0,004$), ЛПВП плазмы ($p=0,006$). Таким образом, по мере снижения показателя $\text{Log}_{10}(\text{БЖМТ}/\text{ОВЖ})$ наблюдалось статистически значимое ухудшение большинства метаболических параметров.

Анализ показал, что среднее значение $\text{Log}_{10}(\text{БЖМТ}/\text{ОВЖ})$ в исследуемой области составило $-0,12 \pm 0,06$, тогда как средний z-показатель тМС был равен $-0,05 \pm 0,57$. У мужчин была выявлена статистически значимая отрицательная корреляция между $\text{Log}_{10}(\text{БЖМТ}/\text{ОВЖ})$ и z-показателем тМС ($r = -0,69$; $p < 0,05$) (рис. 2). Величина коэффициента детерминации ($R^2 = 0,49$) свидетельствует о том, что $\text{Log}_{10}(\text{БЖМТ}/\text{ОВЖ})$ обуславливает около 49 % дисперсии показателя тМС.

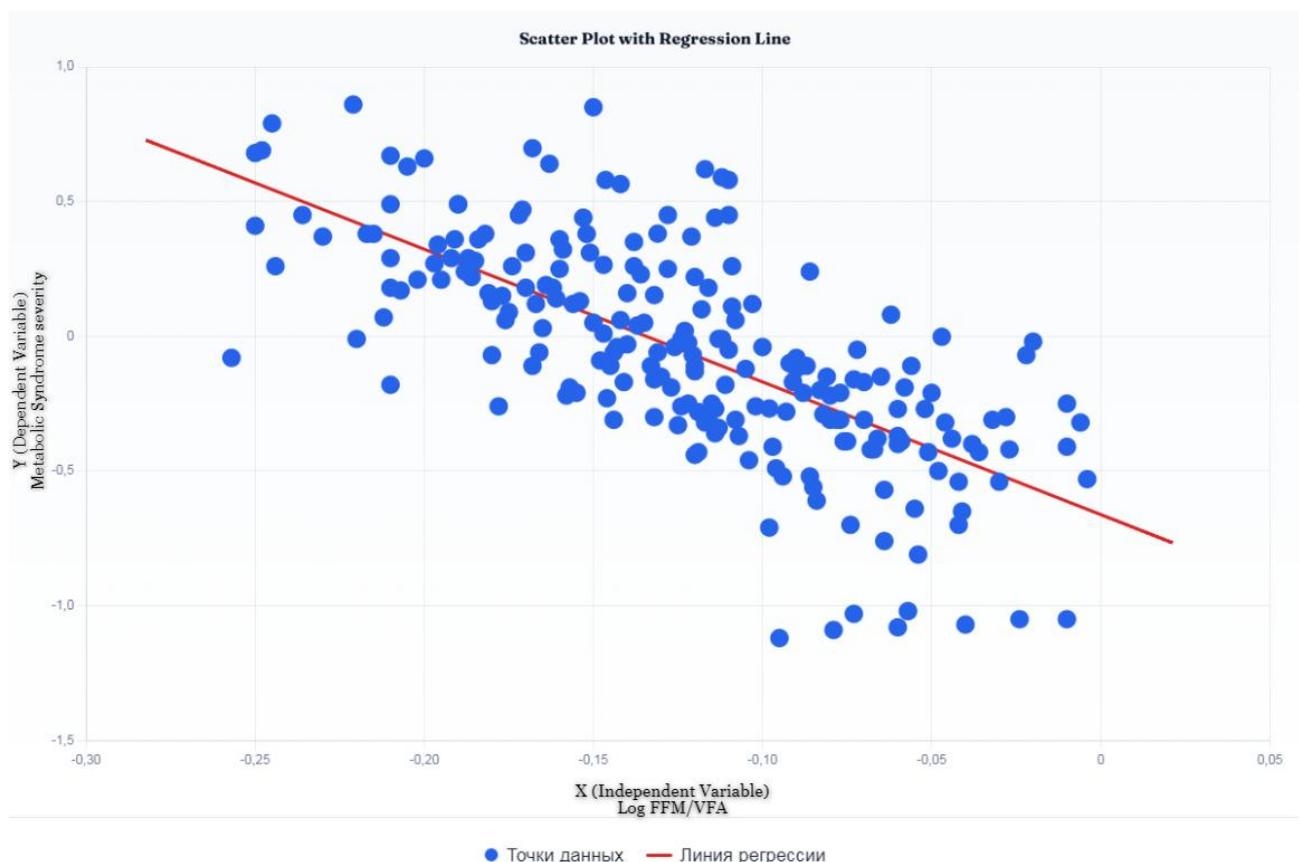


Рисунок 2 – Диаграмма рассеивания с линией регрессии между соотношением $\text{Log}_{10}(\text{БЖМТ}/\text{ОВЖ})$ и тяжестью метаболического синдрома у мужчин

В результате регрессионного анализа было получено уравнение, описывающее взаимосвязь между изучаемыми параметрами: $y = -4,92x - 0,66$, где y – показатель тМС, а x – $\text{Log}_{10}(\text{БЖМТ}/\text{ОВЖ})$. Коэффициент регрессии ($b_1 = -4,92$; $p < 0,05$) свидетельствует о статистически значимой отрицательной связи между переменными. Это означает, что увеличение соотношения $\text{Log}_{10}(\text{БЖМТ}/\text{ОВЖ})$ на 0,01 ассоциировано со снижением показателя тМС приблизительно на 0,04 балла у обследованных мужчин молодого и среднего возраста.

Проверка адекватности построенной модели подтвердила правомерность использования линейной регрессии. Графический анализ остатков (рис. 3) продемонстрировал их случайный характер и отсутствие выраженных систематических отклонений,

что свидетельствует о гомоскедастичности распределения и линейности изучаемой связи. Дополнительно с целью выявления экстремальных значений был проведен тест Граббса, который не выявил статистически значимых выбросов ($p > 0,05$): все наблюдения находились в пределах нормального распределения и были оставлены для дальнейшего анализа. Таким образом, построенная регрессионная модель адекватно описывает взаимосвязь между $\text{Log}_{10}(\text{БЖМТ}/\text{ОВЖ})$ и тМС в данной выборке.

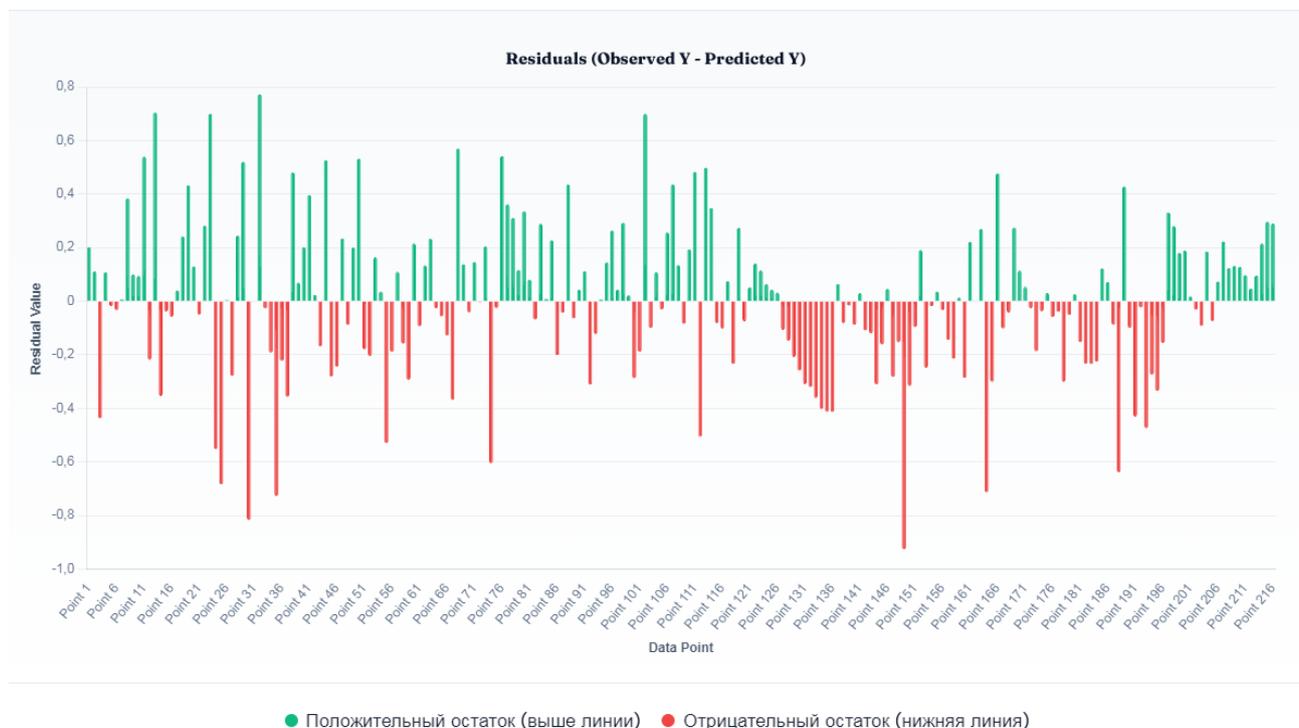


Рисунок 3 – График остатков линейной регрессии тяжести метаболического синдрома относительно Log_{10} (БЖМТ/ОВЖ) у мужчин

В исследуемой группе мужчин среднее значение абсолютной БЖМТ составило $69,78 \pm 7,14$ кг, а средний z-показатель тМС – $-0,05 \pm 0,57$. Корреляционный анализ выявил статистически значимую умеренную прямо пропорциональную корреляцию между данными показателями ($r = 0,62$; $p < 0,05$) (рис. 4). Коэффициент детерминации ($R^2 = 0,39$) свидетельствует о том, что вариабельность БЖМТ обуславливает примерно 39 % изменчивости z-показателя тМС.

Для количественного описания выявленной взаимосвязи была построена модель линейной регрессии, которая имеет следующий вид:

$$y = 0,039x - 2,824,$$

где y – z-показатель тМС, а x – абсолютная БЖМТ (кг). Коэффициент регрессии ($b_1 = 0,039$; $p < 0,05$) указывает на то, что увеличение абсолютной БЖМТ на 1 кг ассоциировано с повышением z-показателя тМС в среднем на 0,039 балла у здоровых мужчин молодого и среднего возраста.

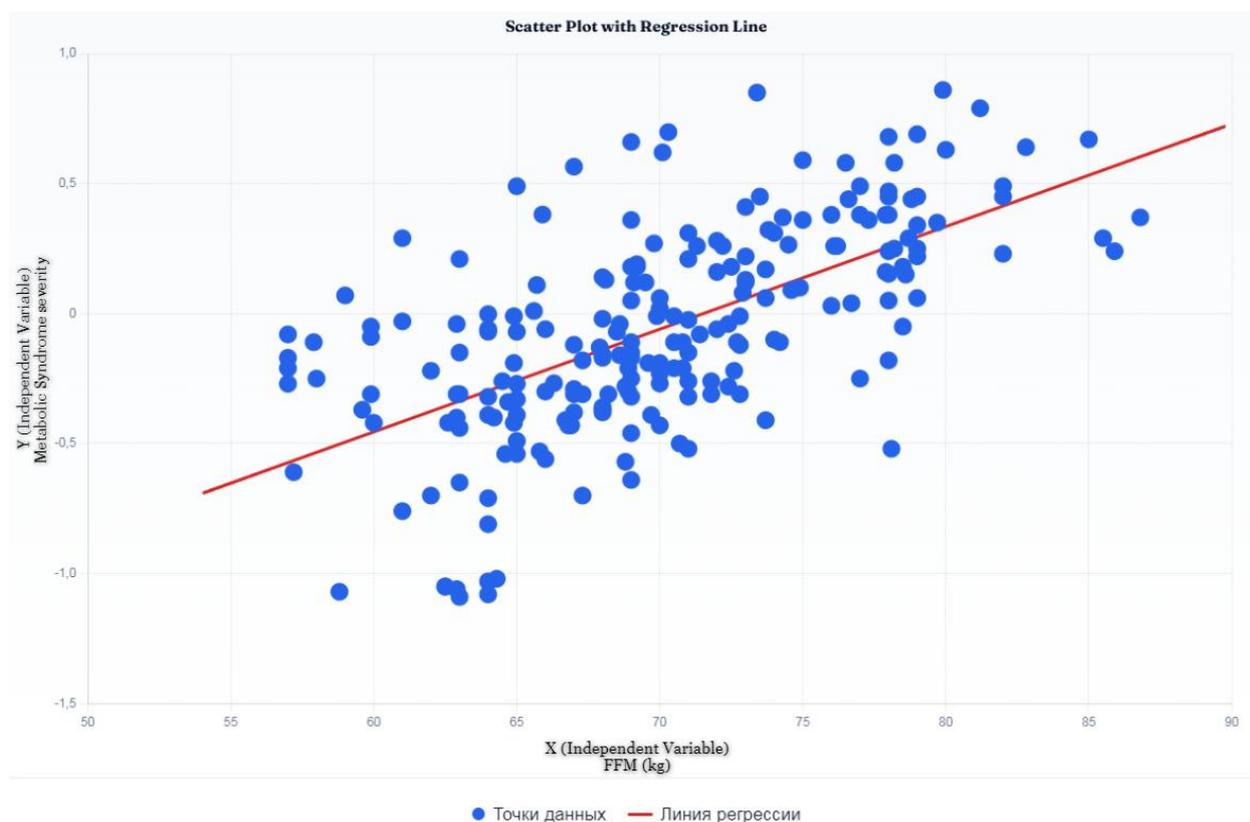
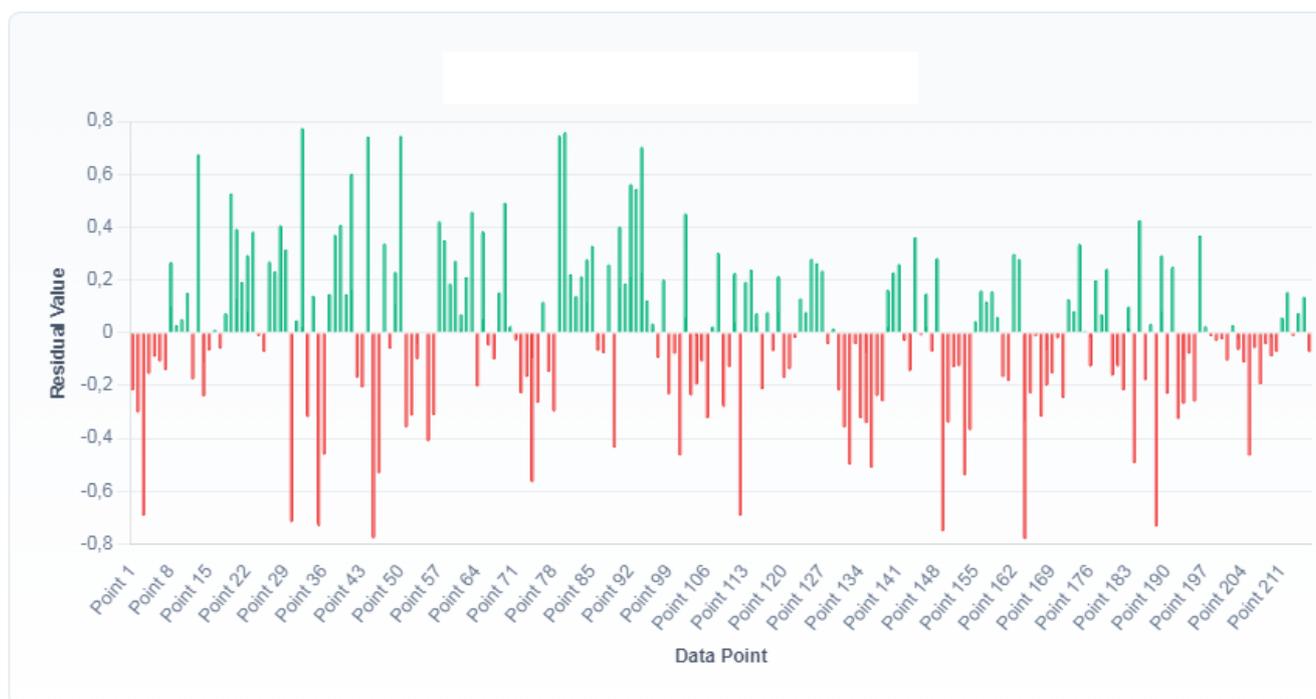


Рисунок 4 – Диаграмма рассеивания с линией регрессии между БЖМТ и тяжестью метаболического синдрома у мужчин

Анализ остатков регрессионной модели (рис. 5) подтвердил ее адекватность: визуальная оценка графиков не выявила признаков гетероскедастичности или автокорреляции, что свидетельствует о равномерном распределении дисперсии остатков на всем диапазоне предсказанных значений. Дополнительная проверка с помощью теста Граббса не идентифицировала статистически значимых выбросов ($p > 0,05$), все наблюдения были оставлены в анализе как часть нормального распределения.

Обсуждение. Основным результатом настоящего исследования является выявление разнонаправленных связей между показателями композиционного состава тела и метаболическим статусом у мужчин. С одной стороны, была обнаружена положительная корреляция между абсолютной БЖМТ и z-показателем тМС, с другой стороны, при анализе отношения БЖМТ к ОВЖ ($\text{Log}_{10}[\text{БЖМТ}/\text{ОВЖ}]$) была выявлена отрицательная корреляция с z-показателем тМС. Последующий регрессионный анализ показал, что увеличение $\text{Log}_{10}(\text{БЖМТ}/\text{ОВЖ})$ на 0,01 ассоциировано со снижением тМС на 0,04 балла.



● Положительный остаток (выше линии) ● Отрицательный остаток (нижняя линия)

Рисунок 5 – График остатков линейной регрессии тяжести метаболического синдрома относительно безжировой массы тела у мужчин

Полученные данные вносят вклад в дискуссию о роли мышечной ткани в метаболическом здоровье. В литературе накоплены противоречивые сведения о характере связи БЖМТ с кардиометаболическими исходами. Результаты исследований с применением Менделевской рандомизации свидетельствуют о протективной роли мышечной массы в отношении СД2 и диабетической нефропатии, а также о ее положительной связи с толерантностью к глюкозе и уровнем ЛПВП [14]. Аналогичные данные были получены в кросс-секционном исследовании NHANES, где абсолютная и относительная БЖМТ отрицательно коррелировали с резистентностью к инсулину [9]. Однако существуют работы, демонстрирующие противоположные тенденции. Так, S. Rehunen et al. [15] выявили положительную корреляцию БЖМТ с уровнем глюкозы плазмы натощак, а J. Lagacé et al. [10] – с наличием МС. Обнаруженное нами противоречие (положительная связь абсолютной БЖМТ с тМС, но отрицательная связь отношения БЖМТ/ОВЖ с тМС) может быть объяснено различиями в качественных характеристиках мышечной ткани, которые не учитываются при оценке только количественных показателей. Ключевую роль здесь играют композиция мышечных волокон и феномен эктопического накопления жира. [16]. Мышечные волокна I типа (окислительные) характеризуются высокой плотностью капилляров и способностью к утилизации жирных кислот, тогда как волокна IIx (гликолитические) имеют низкую плотность митохондрий и в меньшей степени способны к окислению глюкозы и жирных кислот. Эктопическое накопление жира в волокнах IIx на фоне их сниженной окислительной способности играет центральную роль в резистентности к инсулину [17]. Кроме того, снижение мышечной силы при сохранении мышечной массы также может служить маркером метаболически неблагоприятного фенотипа [18]. Таким образом, именно качество скелетных мышц, определяемое соотношением

волокон, степенью миостеатоза и относительной силой мышц, является более важным предиктором метаболического здоровья, чем абсолютная мышечная масса.

Дополнительным фактором, определяющим метаболический риск, является распределение жировой ткани. Установлено, что глутеофemorальное жировое депо ассоциировано с благоприятным метаболическим профилем, тогда как висцеральное ожирение – с повышенным риском СД2, дислипидемией и резистентностью к инсулину [19]. Таким образом, увеличение жира в разных жировых депо обладают различной метаболической активностью [20]. Исследования установили, что глутеофemorальное жировое депо имеет другой секреторный профиль относительно висцерального жирового депо [21; 22]. Висцеральные адипоциты характеризуются более высокой β -адренергической липолитической активностью, что способствует высвобождению свободных жирных кислот в портальный кровоток [23]. Кроме того, висцеральные депо более склонны к гипертрофии, тогда как глутеофemorальные – к гиперплазии, что обеспечивает большую емкость для безопасного хранения липидов [24].

Интеграция этих двух линий доказательств позволяет предположить, что комбинированная оценка мышечной и жировой ткани (в частности, соотношения БЖМТ и висцерального ожирения) является более информативной, чем изолированная оценка БЖМТ. Вероятно, накопление висцерального жира на фоне высокой БЖМТ может указывать на неблагоприятную перестройку мышечного компартмента: преобладание гликолитических волокон, развитие миостеатоза и снижение окислительного потенциала. И напротив, увеличение БЖМТ в сочетании с низким уровнем висцерального жира может отражать улучшение качества мышц и повышение чувствительности к инсулину. Полученное нами уравнение регрессии, демонстрирующее снижение тМС при росте соотношения БЖМТ/ОВЖ, подтверждает гипотезу о том, что для поддержания метаболического здоровья важен не столько прирост мышечной массы сам по себе, сколько ее «качество» в контексте общего распределения тканей в организме.

Ограничения исследования

Настоящее исследование имеет ряд ограничений. Во-первых, относительно небольшой объем выборки ограничивает генерализацию полученных выводов на всю популяцию. Во-вторых, включение в исследование только мужчин (средний возраст $35,12 \pm 9,97$ года) не позволяет экстраполировать результаты на женщин и другие возрастные группы. В-третьих, отсутствие данных о характере питания, уровне физической активности, режиме сна и потреблении алкоголя могло повлиять на конечные результаты ввиду наличия неучтенных конфаундеров. В-четвертых, дизайн исследования (поперечный срез) не позволяет установить причинно-следственные связи между изучаемыми параметрами. В-пятых, мы не проводили прямую оценку качества скелетных мышц, что могло бы дать дополнительное объяснение выявленным взаимосвязям.

Клиническая значимость. Полученные данные подчеркивают, что в клинической практике и эпидемиологических исследованиях недостаточно оценивать только ИМТ или абсолютную мышечную массу. Мониторинг соотношения мышечной мас-

сы и висцерального жира может помочь выделить группу высокого риска среди лиц с нормальной или избыточной массой тела и разработать более персонализированные рекомендации по физическим тренировкам, направленным на набор мышечной массы, но и на улучшение качества мышц и снижение висцерального жира.

Выводы. У мужчин молодого и среднего возраста абсолютная БЖМТ положительно коррелирует с z-показателем тМС, тогда как соотношение $\text{Log}_{10}(\text{БЖМТ}/\text{ОВЖ})$ демонстрирует сильную отрицательную корреляцию с тМС. Комбинированная оценка безжировой массы тела и висцеральной жировой ткани (через отношение БЖМТ/ОВЖ) является более чувствительным предиктором неблагоприятных метаболических изменений, чем изолированная оценка БЖМТ. Полученные данные подчеркивают важность оценки качества мышечной ткани (композиции волокон, миостеатоза) в контексте кардиометаболического риска и обосновывают необходимость дальнейших проспективных исследований для разработки терапевтических стратегий, направленных на коррекцию состава тела.

Список источников

1. GBD 2021 Diabetes Collaborators. Global, regional, and national burden of diabetes from 1990 to 2021, with projections of prevalence to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet*. 2023;402(10397):203-234. doi: 10.1016/S0140-6736(23)01301-6.
2. Noubiap JJ, Nansseu JR, Lontchi-Yimagou E, et al. Geographic distribution of metabolic syndrome and its components in the general adult population: A meta-analysis of global data from 28 million individuals. *Diabetes Res Clin Pract*. 2022;188:109924. doi: 10.1016/j.diabres.2022.109924.
3. Tomic D, Shaw JE, Magliano DJ. The burden and risks of emerging complications of diabetes mellitus. *Nat Rev Endocrinol*. 2022;18(9):525-539. doi: 10.1038/s41574-022-00690-7.
4. Chen F, Shi Y, Yu M, et al. Joint effect of BMI and metabolic status on mortality among adults: a population-based longitudinal study in United States. *Sci Rep*. 2024;14(1):2775. doi: 10.1038/s41598-024-53229-3.
5. Jiang J, Cai X, Pan Y, et al. Relationship of obesity to adipose tissue insulin resistance. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2020;8(1):e000741. doi: 10.1136/bmjdr-2019-000741.
6. Després JP, Carpentier AC, Tchernof A, Neeland IJ, Poirier P. Management of Obesity in Cardiovascular Practice: JACC Focus Seminar. *J Am Coll Cardiol*. 2021;78(5):513-531. doi: 10.1016/j.jacc.2021.05.035.
7. Wu SE, Chen WL. Not the enemy: potential protective benefits of superficial subcutaneous adipose tissue. *Pol Arch Intern Med*. 2022;132(7-8):16237. doi: 10.20452/pamw.16237.
8. Takamura T, Kita Y, Nakagen M, et al. Weight-adjusted lean body mass and calf circumference are protective against obesity-associated insulin resistance and metabolic abnormalities. *Heliyon*. 2017;3(7):e00347. doi: 10.1016/j.heliyon.2017.e00347.

9. Shao Y, Li L, Zhong H, Wang X, Hua Y, Zhou X. Anticipated correlation between lean body mass to visceral fat mass ratio and insulin resistance: NHANES 2011-2018. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2023;14:1232896. doi: 10.3389/fendo.2023.1232896.
10. Lagacé JC, Marcotte-Chenard A, Paquin J, Tremblay D, Brochu M, Dionne IJ. Increased odds of having the metabolic syndrome with greater fat-free mass: counterintuitive results from the National Health and Nutrition Examination Survey database. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2022;13(1):377-385. doi: 10.1002/jcsm.12856.
11. Ghachem A, Lagacé JC, Brochu M, Dionne IJ. Fat-free mass and glucose homeostasis: is greater fat-free mass an independent predictor of insulin resistance? *Aging Clin Exp Res*. 2019;31(4):447-454. doi: 10.1007/s40520-018-0993-y.
12. von Elm E, Altman D, Egger M, et al. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *J Clin Epidemiol*. 2008;61(4):344-349. doi: 10.1016/j.jclinepi.2007.11.008.
13. DeBoer M, Gurka M. Clinical utility of metabolic syndrome severity scores: considerations for practitioners. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2017;10:65-72. doi: 10.2147/DMSO.S101624.
14. Sverchkov VV, Bykov EV. [Influence of appendicular muscle mass on the risk of chronic diseases and mortality: a review of studies with Mendelian randomization]. *Adaptivnaya Fizicheskaya Kultura*. 2024;98(2):17-20. Russian. (In Russ).
15. Rehunen SK, Kautiainen H, Korhonen PE, Eriksson JG. Lean body mass is not beneficial, but may be detrimental for glucose tolerance - Splitting body mass index according to body composition. *Prim Care Diabetes*. 2020;14(6):747-752. doi: 10.1016/j.pcd.2020.05.003.
16. Fisher G, Windham ST, Griffin P, Warren JL, Gower BA, Hunter GR. Associations of human skeletal muscle fiber type and insulin sensitivity, blood lipids, and vascular hemodynamics in a cohort of premenopausal women. *Eur J Appl Physiol*. 2017;117(7):1413-1422. doi: 10.1007/s00421-017-3634-9.
17. Gueugneau M, Coudy-Gandilhon C, Théron L, et al. Skeletal muscle lipid content and oxidative activity in relation to muscle fiber type in aging and metabolic syndrome. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2015;70(5):566-576. doi: 10.1093/gerona/glu086.
18. Poggiogalle E, Lubrano C, Gnessi L, et al. The decline in muscle strength and muscle quality in relation to metabolic derangements in adult women with obesity. *Clin Nutr*. 2019;38(5):2430-2435. doi: 10.1016/j.clnu.2019.01.028.
19. Huang B, DePaolo J, Judy RL, et al. Relationships between body fat distribution and metabolic syndrome traits and outcomes: A mendelian randomization study. *PLoS One*. 2023;18(10):e0293017. doi: 10.1371/journal.pone.0293017.
20. Alser M, Naja K, Elrayess MA. Mechanisms of body fat distribution and gluteal-femoral fat protection against metabolic disorders. *Front Nutr*. 2024;11:1368966. doi: 10.3389/fnut.2024.1368966.
21. Borges MC, Oliveira IO, Freitas DF, et al. Obesity-induced hypoadiponectinaemia: the opposite influences of central and peripheral fat compartments. *Int J Epidemiol*. 2017;46(6):2044-2055. doi: 10.1093/ije/dyx022.
22. Koster A, Stenholm S, Alley DE, et al. Body fat distribution and inflammation among obese older adults with and without metabolic syndrome. *Obesity (Silver Spring)*. 2010;18(12):2354-2361. doi: 10.1038/oby.2010.86.

23. Arner P. Differences in lipolysis between human subcutaneous and omental adipose tissues. *Ann Med.* 1995;27(4):435-438. doi: 10.3109/07853899709002451.

24. Karpe F, Pinnick KE. Biology of upper-body and lower-body adipose tissue--link to whole-body phenotypes. *Nat Rev Endocrinol.* 2015;11(2):90-100. doi: 10.1038/nrendo.2014.185.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Быков Евгений Витальевич – доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры спортивной медицины и физической реабилитации; директор НИИ олимпийского спорта. Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия. E-mail: bev58@yandex.ru

Сверчков Вадим Владимирович – мл. научный сотрудник, НИИ олимпийского спорта, Уральского государственного университета физической культуры (454080, Россия, г. Челябинск, ул. Труда, 168). E-mail: vadim.sverchkov@yandex.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Evgenii V. Bykov – Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation. Director of the Olympic Sports Research Institute. Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk, Russia. E-mail: bev58@yandex.ru

Vadim V. Sverchkov – Junior Researcher, Research Institute of Olympic Sports, Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, e-mail: vadim.sverchkov@yandex.ru

ФИЗИОЛОГИЯ

УДК 796.966 + 612.821.1

*Быков Е. В., Харина И. Ф.,
Сидоркина Е. Г., Чипышев А. В., Балберова О. В.,
Сверчков В. В., Жаворонков С. С.*

*Уральский государственный университет физической культуры,
Россия, Челябинск,
bev58@yandex.ru*

ВЕДУЩИЕ КРИТЕРИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ХОККЕИСТОВ СТУДЕНЧЕСКОЙ КОМАНДЫ

Аннотация. Студенческий хоккей предъявляет потребность поиска информативных методов диагностики эффективности соревновательной деятельности. Цель исследования: методом факторного анализа выявить ведущие критерии эффективности соревновательной деятельности хоккеистов студенческой команды. Исследование проведено на базе НИИ олимпийского спорта и научно-исследовательской лаборатории УралГУФК. В исследовании приняли участие спортсмены команды УралГУФК по хоккею, $n=37$ (22 нападающих и 15 защитников), средний возраст составил $20,10 \pm 0,35$ лет. Для диагностики ведущих критериев эффективности соревновательной деятельности хоккеистов студенческой команды проанализированы следующие показатели игровой статистики, специальной физической подготовленности, общей физической подготовленности, психофизиологический и физиологический компоненты функционального состояния студента-хоккеиста. Результаты исследова-

ния обработаны на персональном компьютере с использованием SPSS Statistica (IBM, США), все полученные показатели были подвергнуты факторному анализу и проранжированы по степени значимости (факторному весу). Для хоккеистов линии защиты выявлены три значимых фактора эффективности соревновательной деятельности: сенсомоторно-результативный, сенсомоторно-функциональный и помехоустойчивость, вклад 1-го фактора составил 9,37 %, 2-го – 6,09 %, а третьего – 5,5 %. Для хоккеистов линии нападения выявлены два значимых фактора эффективности соревновательной деятельности: сенсомоторно-функциональный и сенсомоторно-результативный, вклад 1-го фактора составил 8,39 %, 2-го фактора – 5,15 %.

Ключевые слова: *хоккеисты, студенты, нападающие, защитники, эффективность соревновательной деятельности, факторный анализ.*

*Bykov E. V., Kharina I. F.,
Sidorkina E. G., Chipyshev A. V., Balberova O. V.,
Sverchkov V. V., Zhavoronkov S. S.
Ural State University of Physical Education
Chelyabinsk, Russia
bev58@yandex.ru*

THE LEADING CRITERIA FOR THE EFFECTIVENESS OF COMPETITIVE ACTIVITIES OF STUDENT TEAM HOCKEY PLAYERS

Annotation. Student hockey requires the search for informative methods for diagnosing the effectiveness of competitive activities. The purpose of the study: using the method of factor analysis, to identify the leading criteria for the effectiveness of competitive activities of student team hockey players. The study was conducted on the basis of the Scientific Research Institute of Olympic Sports and the Ural-GUFC research Laboratory. The study involved athletes from the UralGUFC hockey team, $n=37$ (22 forwards and 15 defenders), with an average age of 20.10 ± 0.35 years. To diagnose the leading criteria for the effectiveness of competitive activities of student hockey players, the following indicators of game statistics, special physical fitness, general physical fitness, psychophysiological and physiological components of the functional state of a student hockey player were analyzed. The results

of the study were processed on a personal computer using SPSS Statistica (IBM, USA), all the obtained indicators were subjected to factor analysis and ranked by degree of significance (factor weight). Three significant factors of competitive activity effectiveness were identified for hockey players of the defense line: sensorimotor-productive, sensorimotor-functional and noise immunity, the contribution of the 1st factor was 9.37%, the 2nd – 6.09%, and the third – 5.5%. Two significant factors of competitive activity effectiveness were identified for hockey players of the offensive line: sensorimotor-functional and sensorimotor-productive, the contribution of the 1st factor was 8.39%, the 2nd factor – 5.15%.

Keywords: *hockey players, students, forwards, defenders, effectiveness of competitive activity, factor analysis.*

Актуальность. Высокая конкуренция в хоккее, в том числе и студенческом, определяет потребность в поиске информативных методов диагностики эффективности соревновательной деятельности [6].

М. Bournival et al. (2023) в систематическом обзоре публикаций, посвященных тестированию в хоккее, отмечают, что оценка эффективности стала областью знаний, которая имеет решающее значение для специалистов-практиков. В хоккее с шайбой сосуществуют два подхода к оценке эффективности соревновательной деятельности: тесты на физическую подготовку «вне льда» и специальные тесты «на льду», оценка физиологической составляющей сосредоточена только на скрининге аэробных способностей [14].

К. L. Neeld (2021) et al. для определения уровня эффективности хоккеистов использовали процентильный метод, однако нет данных относительно игрового амплуа, что имеет, по нашему мнению, важное значение. Авторы выделили три уровня: низкий, типичный и высокий, и при этом указали, что среднерезультативные спортсмены оказали значительное влияние на командную производительность в мужской хоккейной команде NCAA (National Collegiate Athletic Association – Национальная ассоциация студенческого спорта) [8]. С учетом нашего исследования, обратим внимание на следующую идею, представленную в статье: необходим системно-синергетический подход к разработке тренировочных сессий, создающий желаемые физиологические адаптации и развивающий техническое и тактическое мастерство, на основе учета механизмов восстановления [8].

Касаясь определения физиологических и соматических детерминант эффективности соревновательной деятельности в хоккее с шайбой, R. Rocznio et al. (2016) акцентируют внимание на необходимости применения многомерного анализа для классификации игроков по результату оценки их на эффективность соревновательной деятельности, при этом учитывая не только физические качества, но и физиологические механизмы, обеспечивающие двигательную деятельность. Предложена модель «предсказания успеха» хоккеиста, содержащая следующие переменные: спринт лицом вперед на коньках 30 м, время достижения максимальной мощности с относительной максимальной мощностью и относительное максимальное потребление кислорода. Установлено, что перспективные хоккеисты выше ростом, имеют меньший процент жира в организме, быстрее достигают максимальной мощности, обладают высокой относительной пиковой мощностью и более высокую относительную суммарную работу [12].

К. L. Peyer et al. (2011) обосновали применение «чувствительных» методов диагностики потенциального успеха хоккеиста дивизиона NCAA, к числу которых были отнесены достаточно распространенные – повторный спринт, подтягивание, жим лежа, жим ногами. При этом оказалось, что, с одной стороны $O_2\max$ является значимым предиктором эффективности соревновательной деятельности, а с другой – существенно не отличался у «лучших» и «худших» игроков [11]. В. J. Peterson et al. (2015) также предложили использовать показатель анаэробной выносливости в качестве маркера физиологического профиля хоккеистов студенческих команд и рекомендовали разрабатывать программы учебно-тренировочного процесса с учетом кинетики лактата [10]. В последующем В. J. Peterson (2016) et al. развили идею построения «физиологического профиля хоккеистов» [9].

Е. Lignell (2018) et al. также отмечают, что подавляющее большинство протоколов тестирования, применяемых к высококвалифицированным хоккеистам, представляют собой обычные лабораторные тесты, которые могут иметь ограниченную значимость для соревновательной деятельности на льду. При этом данные типы тестов имеют низкую практическую ценность, так как занимают много времени и требуют дорогостоящего оборудования. В хоккее с шайбой тесты, проводимые на льду, могут быть даже более важными из-за специфических движений бега на коньках. В поддержку этой идеи было показано, что специфические тесты физической подготовки, проводимые на льду, имеют большое значение в процессе отбора элитных хоккеи-

стов, но в настоящее время неизвестно, предсказывают ли эти типы тестов фактическую производительность игры, что является важным шагом для надлежащей проверки протокола тестирования физической подготовки, специфичного для конкретного вида спорта [5].

В публикации А. Р. Daigle (2022) с соавт. также поднимается вопрос о связи результатов тестирования вне льда и на льду. Исследование проведено на команде юниорской хоккейной лиги Квебека. Оценивали силу верхней части тела (жим лежа, подтягивание), мышечную силу нижней части тела (прыжок в длину, прыжок в высоту). Ледовые тесты включали спринт лицом и спиной. Показатели эффективности игры измерялись с помощью инструмента анализа InStat (физическое воздействие, вклад в нападение и вклад в защиту). Была установлена связь прыжка в длину с бегом на коньках спиной, массы тела с бегом на коньках спиной, вертикального прыжка и количества выполненных силовых приемов. Авторы отметили, что полученные ими результаты согласуются с гипотезой о связи показателей игровой эффективности с физическими характеристиками [7].

J. Lemoine et al. (2022) дискутируют о существовании множества моделей для отбора перспективных талантливых хоккеистов и недостаточности данных о вкладе каждого компонента эффективности соревновательной деятельности в определение спортивного таланта, при совершенно ясном существовании взаимосвязи между физической подготовкой вне льда и на льду, в тоже время мало информации о дискриминантной способности психологических переменных [13]. Авторами представлен комплексный протокол оценки выявления талантливых игроков в хоккее (исследование проведено на подростках-хоккеистах мужского и женского пола Квебека (Канада). Установлено, что оценку физических качеств необходимо осуществлять с учетом игрового амплуа, используя такие тесты, как «бег спиной на коньках (для защиты)» и «бег на коньках лицом вперед с контролем шайбы (для нападающих)», также рекомендуют включение перцептивно-когнитивных маркеров, таких как «время реакции и принятия решений» [13].

Наше исследование является продолжением выявления ведущих критериев физической, технико-тактической и функциональной подготовленности у хоккеистов студенческой хоккейной лиги различного амплуа, определяющие эффективность управления тренировочным процессом [1-4].

Цель исследования: методом факторного анализа выявить ведущие критерии эффективности соревновательной деятельности хоккеистов студенческой команды.

Организация и методы исследования. Исследование проведено на базе НИИ олимпийского спорта и научно-исследовательской лаборатории УралГУФК. В исследовании приняли участие спортсмены команды УралГУФК по хоккею, $n=37$ (22 нападающих и 15 защитников), средний возраст составил $20,10 \pm 0,35$ лет.

Для диагностики ведущих критериев эффективности соревновательной деятельности хоккеистов студенческой команды проанализированы следующие показатели:

– игровая статистика (среднее количество бросков в створ, среднее количество голов, среднее количество очков);

- специальная физическая подготовленность (бег на коньках 30 м лицом вперед);
- общая физическая подготовленность (подтягивания, прыжок в длину с места, присед со штангой со своим весом, бег 400 м);
- психофизиологический компонент функционального состояния, диагностируемый на аппаратно-программном комплексе (АПК) «НС-ПсихоТест» (ООО «Нейрософт»), из протоколов исследования для анализа использованы результаты тестов теппинг-тест, простая зрительно-моторная реакция (ПЗМР), помехоустойчивость, оценка внимания, критическая частота световых мельканий (КЧСМ);
- физиологический компонент функционального состояния – тест «Проба Ромберга» с европейской постановкой стоп, реализованный компьютерной стабилметрией на аппаратно-программном комплексе «ST-150» фирмы ООО «Мера-ТСП» (г. Москва, Россия).

Статистическая обработка. Результаты исследования обработаны на персональном компьютере с использованием SPSS Statistica (IBM, США), все полученные показатели были подвергнуты факторному анализу и проранжированы по степени значимости (факторному весу).

Результаты исследования и их обсуждение. В процессе обоснования ведущих психофизиологических и технико-тактических критериев эффективности соревновательной деятельности хоккеистов студенческой команды полученные мониторинговые данные были подвергнуты факторному анализу с учетом игровой позиции спортсмена. Результаты факторного анализа представлены в таблицах 1-2.

Для хоккеистов линии защиты выявлены три значимых фактора эффективности соревновательной деятельности, они представлены на рисунках 1-3.

У защитников наиболее значимыми (Фактор 1) выявили параметры (рисунок 1), отражающие «игровую статистику» (Среднее количество очков, $r=0,883593$), общую физическую подготовку (прыжок в длину с места, $r=-0,759120$), специальную физическую подготовленность (бег 30 м на коньках лицом вперед, $r=0,782141$); из психофизиологических показателей вошли:

Оценка внимания (ФУС $r=-0,826859$, УР $r=-0,818291$, УФВ $r=-0,845583$), Теппинг-тест (число ударов $r=-0,799487$) и КЧСМ (Средняя частота $r=-0,817200$, Средняя частота при возрастании $r=-0,825526$). А также показатель энергоэффективности (проба Ромберга), отражающий функциональный резерв нервно-мышечной системы (0,851952).

Второй фактор (рисунок 2) у защитников включал не менее значимые параметры, его составили результаты сенсомоторного реагирования – Оценка внимания (число ошибок запаздывания, $r=-0,857379$; число ошибок опережения, $r=-0,703218$), ПЗМР (ФУС по Лоскутовой, $r=0,777812$), а также общей физической подготовки – бег 400 м ($r=0,780136$) и присед со штангой со своим весом ($r=-0,706617$).

Третий фактор (рисунок 3) содержит только параметры сенсомоторного реагирования, а именно УФВ_{помех} $r=0,904670$, ФУС_{помех} $r=0,904670$, УР_{помех} $r=0,803845$, Теппинг-тест $r=0,859959$.

Таблица 1 – Результаты факторного анализа показателей функциональной, физической и технико-тактической подготовленности хоккеистов студенческой команды с амплуа «защитник»

Показатель	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4
ср. количество бросков в створ	0,526694	-0,580155	0,014643	-0,529314
ср. количество голов	0,427672	-0,309221	0,352989	-0,426567
ср. количество очков	0,883593	-0,205742	-0,147569	0,134454
бег на коньках лицом вперед 30 м, с	0,782141	0,328849	-0,015067	0,460091
прыжок в длину с места, м	-0,759120	0,410556	0,113149	0,073355
подтягивания	0,140473	-0,478731	0,535483	-0,251378
присед со штангой со своим весом	0,216869	-0,706617	0,586749	-0,124456
бег 400 м, с	0,186215	0,780136	-0,415825	0,066349
теппинг тест-Число уд.	-0,799487	0,131546	-0,301831	-0,384200
теппинг тест-Показатель силы нервной системы	0,241642	0,050341	0,859959	-0,016253
ПЗМР- (ФУС по Лоскутовой)	-0,077658	0,777812	0,196374	-0,455328
ПЗМР- (УФВ по Лоскутовой)	0,191411	0,695685	0,056533	-0,574333
ПЗМР-общее число ошибок	0,177963	-0,646776	0,080602	0,440386
ПЗМР-скорость сенсомоторных реакций	0,662751	-0,128558	-0,051052	-0,691225
помехоустойчивость-среднее значение времени реакции	0,639252	-0,085691	-0,583317	0,319754
помехоустойчивость-ФУС	0,124610	-0,075872	0,904670	0,254328
помехоустойчивость-УР	-0,006822	-0,046533	0,803845	-0,374922
помехоустойчивость-УФВ	0,231605	0,029272	0,937740	0,079182
помехоустойчивость-число ошибок опережения	-0,649883	-0,566833	-0,115199	0,473040
помехоустойчивость-число ошибок запаздывания	-0,325172	-0,607136	-0,319894	0,092608
оценка внимания-ФУС	-0,826859	0,338205	0,365482	0,039756
оценка внимания-УР	-0,818291	0,097908	0,332888	0,334473
оценка внимания-УФВ	-0,845583	0,056124	0,404416	0,304830
оценка внимания-число ошибок опережения	-0,110047	-0,703218	-0,067130	-0,010928
оценка внимания-число ошибок запаздывания	-0,014434	-0,857379	-0,234502	0,115244
КЧСМ-ср. частота	-0,817200	-0,326559	-0,071039	-0,458357
КЧСМ- ср. частота при возрастании	-0,825526	-0,408444	0,026577	-0,296327
КЧСМ- ср. частота при убывании	-0,599700	-0,235219	-0,273433	-0,682212
Стабилография-КР%	0,340177	0,265733	0,559961	0,290443
Стабилография-Н баллы	0,851952	-0,066760	-0,112740	-0,284663
Общ.дис.	9,378704	6,098617	5,519084	3,831728
Доля общ	0,312623	0,203287	0,183969	0,127724

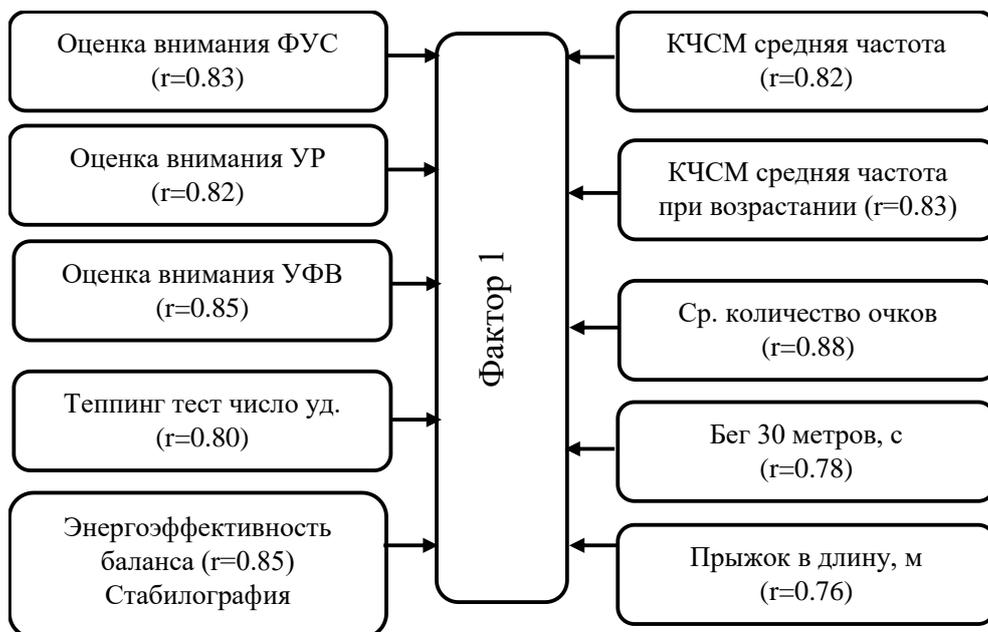


Рисунок 1 – Фактор 1 для линии защиты «Сенсомоторно-результативный»

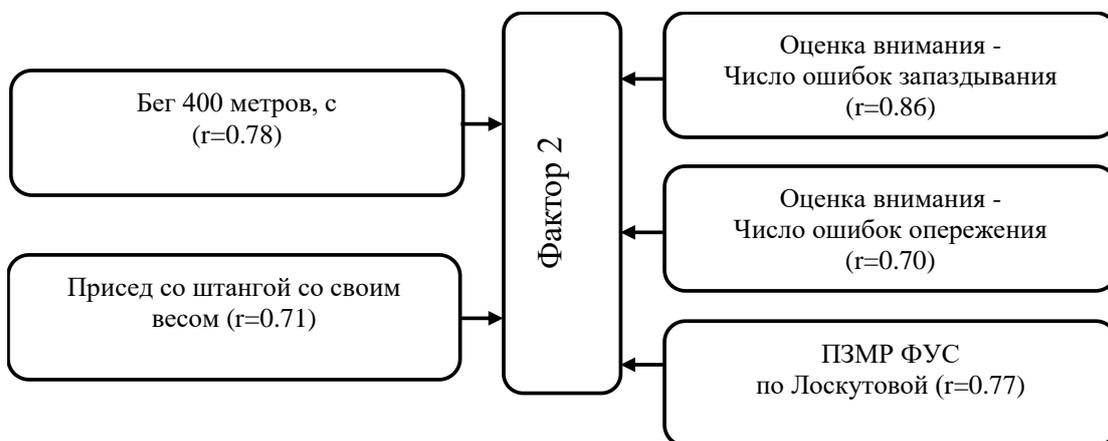


Рисунок 2 – Фактор 2 для линии защиты «Сенсомоторно-функциональный»

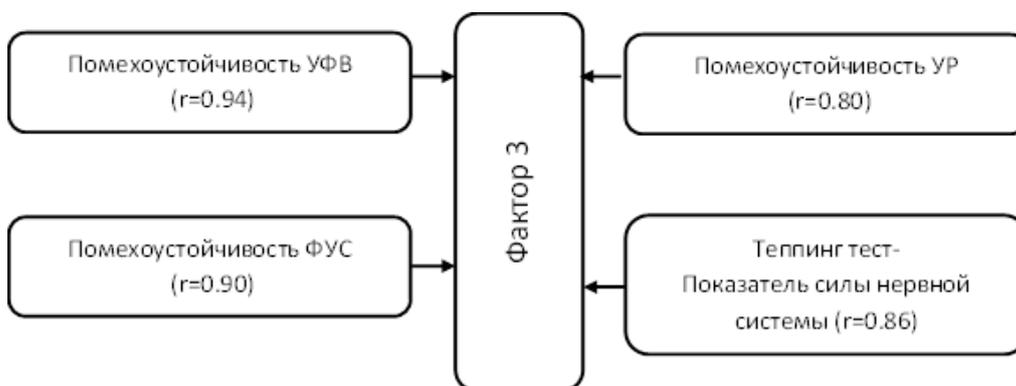


Рисунок 3 – Фактор 3 для линии защиты «Помехоустойчивость»

Вклад 1-го фактора составил 9,37 %, 2-го – 6,09 %, а третьего – 5,5 %.

Для хоккеистов линии нападения в соревновательном периоде выявлены два значимых фактора эффективности соревновательной деятельности, они представлены на рисунках 4-5.

Таблица 2 – Результаты факторного анализа показателей функциональной, физической и технико-тактической подготовленности хоккеистов студенческой команды с амплуа «нападающий»

Показатель	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4
ср. количество бросков в створ	-0,123731	-0,887182	-0,086405	0,308492
ср. количество голов	-0,083060	-0,630682	-0,470015	0,391257
ср. количество очков	-0,206135	-0,789259	-0,310516	0,300513
бег 30 м, с	-0,190526	0,341872	0,471979	0,097370
прыжок в длину, м	0,267712	-0,624035	-0,314895	-0,297013
подтягивания	0,470307	0,158673	-0,673845	-0,224292
присед со штангой со своим весом	0,167247	0,446830	-0,629096	-0,543682
бег 400 м, с	-0,365219	-0,371133	0,626846	0,219392
теппинг тест-Число уд.	-0,336324	0,088514	-0,005410	0,241475
теппинг тест-Показатель силы нервной системы	-0,108775	0,739555	0,325530	0,124979
ПЗМР-Функциональный уровень системы (ФУС по Лоскутовой)	-0,764982	-0,285131	-0,308319	-0,177626
ПЗМР- (УФВ по Лоскутовой)	-0,748781	-0,329214	-0,284728	-0,343637
ПЗМР-Общее число ошибок	-0,480604	-0,322286	0,086062	-0,474985
ПЗМР-Скорость сенсомоторных реакций	0,573362	0,550311	0,277786	0,006701
помехоустойчивость- ср. значение времени реакции	-0,662178	-0,078847	-0,030441	-0,164172
помехоустойчивость- ФУС	0,654112	-0,235376	0,653239	-0,007867
помехоустойчивость-УР	0,726901	-0,303898	0,539412	-0,063581
помехоустойчивость-УФВ	0,689383	-0,367398	0,575691	-0,019728
помехоустойчивость-число ошибок опережения	-0,855850	-0,082461	0,281063	-0,165881
Помехоустойчивость-число ошибок запаздывания	-0,887841	-0,130645	0,289898	-0,145620
оценка внимания-ФУС	0,419747	-0,276834	0,169662	-0,390545
оценка внимания-УР	0,454608	-0,543742	0,120758	-0,456695
оценка внимания-УФВ	0,366722	-0,583988	0,107408	-0,473824
оценка внимания-число ошибок опережения	-0,692963	0,213762	0,057180	0,329892
оценка внимания-число ошибок запаздывания	-0,858597	0,170151	-0,011548	0,157336
КЧСМ-средняя частота	0,597411	0,054836	-0,508781	0,453806
КЧСМ-средняя частота при возрастании	0,623364	0,117156	-0,555289	0,252700
КЧСМ-средняя частота при убывании	0,252378	-0,096287	-0,139213	0,636431
Стабилография-КР%	0,173375	-0,391988	0,101096	0,543127
Стабилография-Н баллы	-0,205894	-0,219629	0,137943	0,547402
Общ.дис.	8,392831	5,156518	4,143399	3,348340
Доля общ	0,279761	0,171884	0,138113	0,111611

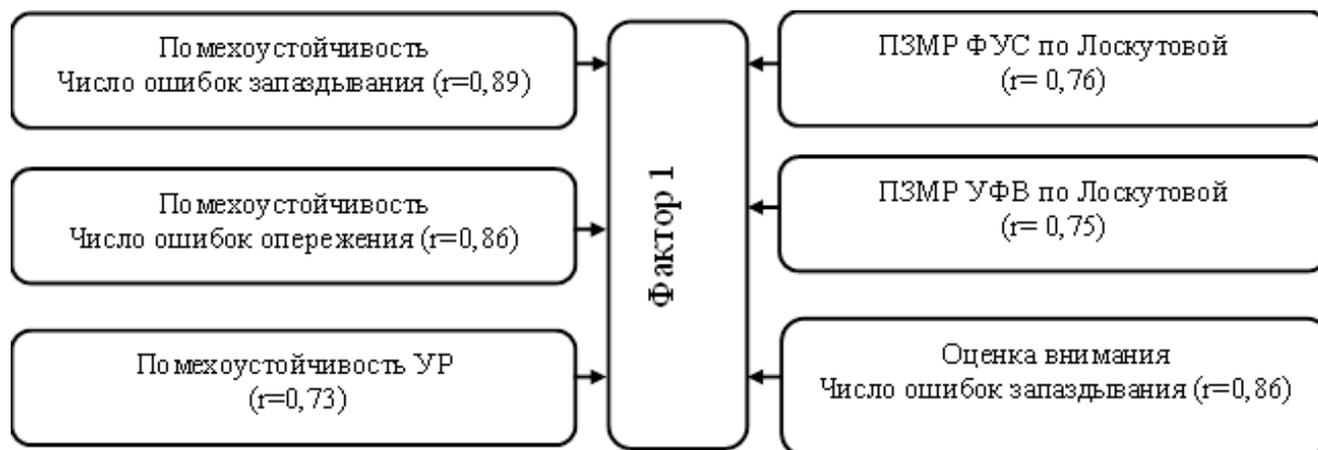


Рисунок 4 – Фактор 1 для линии нападения «Сенсомоторно-функциональный»

У нападающих первый фактор (рисунок 4) отразил вклад сенсомоторной интеграции: Помехоустойчивость (число ошибок запаздывания, $r=-0,887841$, число ошибок опережения, $r=-0,855850$, устойчивость реакции, $r=0,726901$), Оценка внимания (число ошибок запаздывания, $r=-0,858597$), ПЗМР (ФУС, $r=-0,764982$, УФВ, $r=-0,748781$). Вклад 1-го фактора составил 8,39 %.

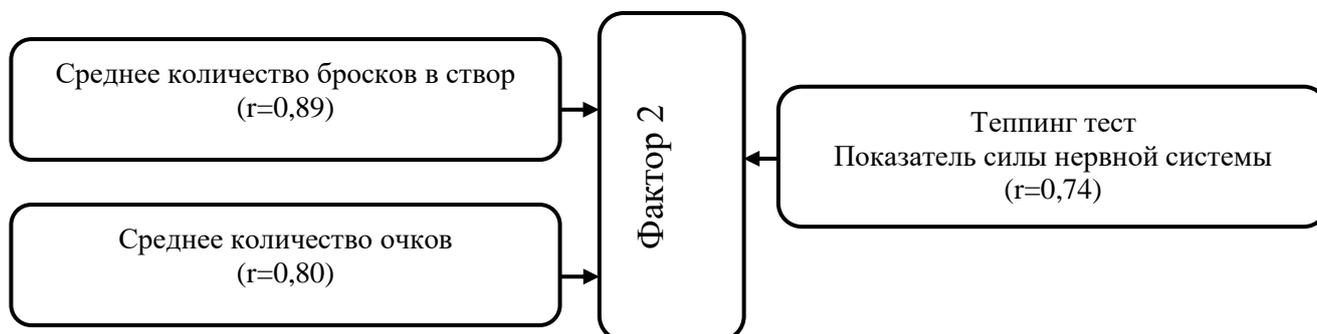


Рисунок 5 – Фактор 2 для линии нападения «Сенсомоторно-результативный»

Второй фактор (рисунок 26) у нападающих включал вклад игровой статистики (Среднее количество бросков в створ, $r=-0,887182$, среднее количество очков $r=-0,789259$), а также теппинг-тест (Показатель силы нервной системы, $r=0,739555$). Вклад 2-го фактора составил 5,15%. Третий фактор не учитывали, так как вклад в дисперсию менее 5%.

Заключение. Полученные результаты отражают взаимосвязь психофизиологического, физиологического и физического компонентов функционального состояния, при этом значимость факторов, лежащих в основе эффективности соревновательной деятельности, различается в зависимости от амплуа.

У хоккеистов СХЛ линии защиты Фактор 1 отражает соревновательную эффективность, связанную с согласованием когнитивных процессов (оценка внимания, КЧСМ), двигательных навыков (бег, стабильность, число ударов в теппинг-тесте), соревновательную результативность (среднее количество очков), а более высокие баллы в стабилOMETрии говорят о лучшей управляемости телом и более быстрой обработке информации в стрессовых ситуациях. Фактор 2 демонстрирует взаимосвязь физиологических параметров хоккеистов-защитников (выносливость), а именно присед со штангой со своим весом и бег 400 м, со способностью концентрироваться на точности выполняемой работы (число ошибок опережения/запаздывания) на фоне повышающегося утомления в процессе интенсивной игры (ФУС ПЗМР). Фактор 3 показывает фундаментальную способность нервной системы к стабильной работе, устойчивость к стрессовым факторам и способность поддерживать высокий уровень функциональности в сложных условиях соревновательной деятельности.

У хоккеистов линии нападения Фактор 1 демонстрирует способность сопротивляться воздействию фоновых признаков (помех) в условии высокоскоростной игровой деятельности, концентрируясь на точности выполнения, на фоне повышающегося утомления в процессе интенсивной игры (ФУС и УФВ ПЗМР). Фактор 2 отражает взаимосвязь соревновательной результативности (среднее количество бросков в створ и среднее количество очков) и свойств нервной системы (показатель силы НС по Теппинг-тесту).

Исследование проведено в рамках выполнения Государственного задания НИР на тему «Повышение эффективности спортивной подготовки хоккеистов студенческой хоккейной лиги на основе учета их психофизиологических и технико-тактических характеристик» № 777-00014-25-00.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Список литературы

1. Взаимосвязь параметров физической, технико-тактической и функциональной подготовленности у хоккеистов студенческой хоккейной лиги / Е. В. Быков, С. С. Жаворонков, О. В. Балберова, М. Е. Сахаров // Вестник спортивной науки. – 2023. – № 3. – С. 4–10.
2. Динамика и взаимосвязи психофизиологических и физиологических показателей хоккеистов студенческой команды различных игровых амплуа на протяжении спортивного сезона / Е. В. Быков, И. Ф. Харина, Е. Г. Сидоркина, В. В. Сверчков, С. С. Жаворонков // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. – 2025. – Т. 10, № 3. – С. 49–62. – DOI 10.47475/2500-0365-2025-10-3-49-62.
3. Оценка эффективности соревновательной деятельности хоккеистов студенческой команды по показателям сенсомоторных реакций / Е. В. Быков, И. Ф. Харина, Е. Г. Сидоркина, Р. Г. Перемазова, К. С. Кошкина, С. С. Жаворонков // Научно-спортивный журнал. – 2025. – Т. 3, № 3. – С. 5–22.
4. Психофизиологические показатели хоккеистов студенческой команды с различным уровнем спортивной результативности / Е. В. Быков, И. Ф. Харина,

Е. Г. Сидоркина, С. С. Жаворонков, В. В. Сверчков // *Современные вопросы биомедицины*. – 2025. – Т. 9, № 4(34). – DOI 10.24412/2588-0500-2025_09_04_2.

5. Analysis of High-Intensity Skating in Top-Class Ice Hockey Match-Play in Relation to Training Status and Muscle Damage / E. Lignell, D. Fransson, P. Krstrup, M. Mohr // *J. Strength Cond Res*. – 2018. – May;32(5). – P. 1303–1310.

6. Boland, M. Relationship Between Physiological Off-Ice Testing, On-Ice Skating, and Game Performance in Division I Female Ice Hockey Players / M. Boland, K. Delude, E.M. Miele // *Journal of Strength and Conditioning Research*. – 2019. – 33(6). – P. 1619–1628. – DOI: 10.1519/JSC.0000000000002265.

7. Functional Performance Tests, On-Ice Testing and Game Performance in Elite Junior Ice Hockey Players / A.P. Daigle, S. Bélanger, J.F. Brunelle, J. Lemoyne // *Journal Hum Kinet*. – 2022. – Sep 8;83. – P. 245–256.

8. Impact of Preceding Workload on Team Performance in Collegiate Men's Ice Hockey / K.L. Neeld, B.J. Peterson, C.C. Dietz et al. // *Journal Strength Cond Res*. 2021 Aug 1;35(8):2272–2278. DOI: 10.1519/JSC.0000000000004076

9. Off-Ice Anaerobic Power Does Not Predict On-Ice Repeated Shift Performance in Hockey / B.J. Peterson, J.S. Fitzgerald, C.C. Dietz et al. // *Journal Strength Cond Res*. – 2016. – Vol. 30 (9). – P. 2375–2381.

10. Peterson, B.J. Division I Hockey Players Generate More Power Than Division III Players During on-and Off-Ice Performance Tests / B.J. Peterson, J.S. Fitzgerald, C.C. Dietz // *Journal of Strength & Conditioning Research*. – 2015. – № 29 (5). – P. 1191–1196.

11. Physiological characteristics of National Collegiate Athletic Association Division I ice hockey players and their relation to game performance / K.L. Peyer, J.M. Pivarnik, J.C. Eisenmann, M. Vorkapich // *Journal Strength Cond Res*. – 2011. – Vol. 25(5). – P. 1183. DOI: 10.1519/JSC.0b013e318217650a.

12. Physiological, physical and on-ice performance criteria for selection of elite ice hockey teams / R. Rocznik, A. Stanula, A. Maszczyk et al. // *Biol. Sport*. – 2016. – Vol. 33(1). – P 43–48.

13. Talent Identification in Elite Adolescent Ice Hockey Players: The Discriminant Capacity of Fitness Tests, Skating Performance and Psychological Characteristics. / J. Lemoyne, J.F. Brunelle, V. Huard Pelletier et al. // *Journal Sports (Basel)*. – 2022. –Vol. 8;10 (4). – P. 58.

14. The science and art of testing in ice hockey: a systematic review of twenty years of research / M. Bournival, G. Martini, F. Trudeau, J. Lemoyne // *Front. Sports Act*. 2023. Living 5:1252093. DOI: 10.3389/fspor.2023.1252093

References

1. Vzaimosvyaz' parametrov fizicheskoy, tekhniko-takticheskoy i funkcional'noj podgotovlennosti u khokkeistov studencheskoy khokkejnoy ligi / E. V. Bykov, S. S. Zhavoronkov, O. V. Balberova, M. E. Sakharov // *Vestnik sportivnoy nauki*. – 2023. – № 3. – S. 4–10.

2. Dinamika i vzaimosvyazi psikhofiziologicheskikh i fiziologicheskikh pokazatelej khokkeistov studencheskoy komandy razlichnykh igrovyykh amplua na protyazhenii sportivnogo sezona / E. V. Bykov, I. F. Kharina, E. G. Sidorkina, V. V. Sverchkov,

S. S. Zhavoronkov // *Fizicheskaya kul'tura. Sport. Turizm. Dvigatel'naya rekreaciya.* – 2025. – T. 10, № 3. – S. 49–62. – DOI 10.47475/2500-0365-2025-10-3-49-62.

3. Ocenka ehffektivnosti sorevnovatel'noj deyatelnosti khokkeistov studencheskoj komandy po pokazatelyam sensomotornykh reakcij / E. V. Bykov, I. F. Kharina, E. G. Sidorkina, R. G. Peremazova, K. S. Koshkina, S. S. Zhavoronkov // *Nauchno-sportivnyj zhurnal.* – 2025. – T. 3, № 3. – S. 5–22.

4. Psikhofiziologicheskie pokazateli khokkeistov studencheskoj komandy s razlichnym urovnem sportivnoj rezul'tativnosti / E. V. Bykov, I. F. Kharina, E. G. Sidorkina, S. S. Zhavoronkov, V. V. Sverchkov // *Sovremennye voprosy biomeditsiny.* – 2025. – T. 9, № 4(34). – DOI 10.24412/2588-0500-2025_09_04_2.

5. Analysis of High-Intensity Skating in Top-Class Ice Hockey Match-Play in Relation to Training Status and Muscle Damage / E. Lignell, D. Fransson, P. Krstrup, M. Mohr // *J. Strength Cond Res.* – 2018. – May;32(5). – P. 1303–1310.

6. Boland, M. Relationship Between Physiological Off-Ice Testing, On-Ice Skating, and Game Performance in Division I Female Ice Hockey Players / M. Boland, K. Delude, E.M. Miele // *Journal of Strength and Conditioning Research.* – 2019. – 33(6). – P. 1619–1628. – DOI: 10.1519/JSC.0000000000002265.

7. Functional Performance Tests, On-Ice Testing and Game Performance in Elite Junior Ice Hockey Players / A.P. Daigle, S. Bélanger, J.F. Brunelle, J. Lemoyne // *Journal Hum Kinet.* – 2022. – Sep 8;83. – P. 245–256.

8. Impact of Preceding Workload on Team Performance in Collegiate Men's Ice Hockey / K.L. Neeld, B.J. Peterson, C.C. Dietz et al. // *Journal Strength Cond Res.* 2021 Aug 1;35(8):2272–2278. doi: 10.1519/JSC.0000000000004076

9. Off-Ice Anaerobic Power Does Not Predict On-Ice Repeated Shift Performance in Hockey / B.J. Peterson, J.S. Fitzgerald, C.C. Dietz et al. // *Journal Strength Cond Res.* – 2016. – Vol. 30 (9). – P. 2375–2381.

10. Peterson, B.J. Division I Hockey Players Generate More Power Than Division III Players During on-and Off-Ice Performance Tests / B.J. Peterson, J.S. Fitzgerald, C.C. Dietz // *Journal of Strength & Conditioning Research.* – 2015. – № 29 (5). – P. 1191–1196.

11. Physiological characteristics of National Collegiate Athletic Association Division I ice hockey players and their relation to game performance / K.L. Peyer, J.M. Pivarnik, J.C. Eisenmann, M. Vorkapich // *Journal Strength Cond Res.* – 2011. – Vol. 25(5). – P. 1183. doi: 10.1519/JSC.0b013e318217650a.

12. Physiological, physical and on-ice performance criteria for selection of elite ice hockey teams / R. Rocznik, A. Stanula, A. Maszczyk et al. // *Biol. Sport.* – 2016. – Vol. 33(1). – P 43–48.

13. Talent Identification in Elite Adolescent Ice Hockey Players: The Discriminant Capacity of Fitness Tests, Skating Performance and Psychological Characteristics. / J. Lemoyne, J.F. Brunelle, V. Huard Pelletier et al. // *Journal Sports (Basel).* – 2022. –Vol. 8;10 (4). – P. 58.

14. The science and art of testing in ice hockey: a systematic review of twenty years of research / M. Bournival, G. Martini, F. Trudeau, J. Lemoyne // *Front. Sports Act. Living* 5:1252093. doi: 10.3389/fspor.2023.1252093

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Быков Евгений Витальевич – доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры спортивной медицины и физической реабилитации; директор НИИ олимпийского спорта. Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия. E-mail: bev58@yandex.ru

Харина Ирина Федоровна – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры анатомии, Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия. E-mail: kharina.i.f@list.ru

Сидоркина Елена Геннадьевна – научный сотрудник НИИ олимпийского спорта, Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия. E-mail: rezenchik@bk.ru

Чипышев Антон Викторович – кандидат биологических наук, доцент кафедры спортивной медицины и физической реабилитации Уральского государственного университета физической культуры. Челябинск, Россия.

Балберова Ольга Владиславовна – старший научный сотрудник НИИ олимпийского спорта, Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия.

Сверчков Вадим Владимирович – мл. научный сотрудник, НИИ олимпийского спорта, Уральского государственного университета физической культуры (454080, Россия, г. Челябинск, ул. Труда, 168). E-mail: vadim.sverchkov@yandex.ru

Жаворонков Сергей Сергеевич - старший преподаватель кафедры теории и методики хоккея и футбола, Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия. E-mail: zhavoronkov_s.22@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Evgenii V. Bykov – Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation. Director of the Olympic Sports Research Institute. Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk, Russia. E-mail: bev58@yandex.ru

Irina F. Kharina – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Anatomy, Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk, Russia. E-mail: kharina.i.f@list.ru

Elena G. Sidorkina – Researcher, Research Institute of Olympic Sports, Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk, Russia. E-mail: rezenchik@bk.ru

Anton V. Chipyshev – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation of the Ural State University of Physical Education, Sport and Health. Chelyabinsk, Russia.

Olga V. Balberova - a senior researcher at the Research Institute of Olympic Sports, Ural State University of Physical Education. Chelyabinsk, Russia.

Vadim V. Sverchkov – Junior Researcher, Research Institute of Olympic Sports, Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, e-mail: vadim.sverchkov@yandex.ru

Sergey S. Zhavoronkov - senior lecturer at the Department of Theory and Methodology of Hockey and Football, Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk, Russia. E-mail: zhavoronkov_s.22@mail.ru

УДК 612.119:612.017.1-.06

Петрушкина Н. П., Звягина Е. В.*Уральский государственный университет
физической культуры
Россия, Челябинск
zv-aev@mail.ru*

РОЛЬ МЕЛАТОНИНА В ВОССТАНОВЛЕНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Аннотация. Источниками опубликованных работ, посвященных роли мелатонина в системе сохранения здоровья являются основные базы, аккумулирующие работы отечественных и зарубежных авторов: Elibrary, PubMed, Scopus, Google Scholar. При подготовке обзора предпочтение отдавалось полнотекстовым источникам. Мелатонин регулирует работу висцеральных систем, изменяя активность вегетативной нервной системы и участвует в гуморальной регуляции основных функций организма. Широкий спектр фармакологической активности и низкая токсичность позволяют внедрять мелатонин в спортивно-медицинскую и спортивно-фармакологическую практику в виде препаратов и диетических добавок. Показаниями к применению мелатонина в спорте высших достижений является профилактика и лечение нарушений циркадных ритмов при смене часовых поясов, лечения рас-

стройств сна, повышение умственной и физической работоспособности, уменьшение выраженности стрессовых и депрессивных состояний. Проведенный анализ литературных источников показал, что необходимо продолжение и углубление исследований антиоксидантных, нейропротекторных, противовоспалительных свойств и возможности применения мелатонина в спорте как средства профилактики и коррекции перенапряжения сердечно-сосудистой, центральной нервной и иммунной систем. Это открывает путь не только к формированию качеств, связанных со спортивным результатом, но и к улучшению качества жизни спортсменов.

Ключевые слова: *мелатонин, спорт, восстановление, циркадные ритмы, оксидативный стресс, иммунитет, сон, спортивная фармакология.*

Petrushkina N. P., Zvyagina E. V.
Ural State University of Physical Education
Russia, Chelyabinsk
zv-aev@mail.ru

THE ROLE OF MELATONIN IN RECOVERING THE FUNCTIONAL STATE OF ATHLETES (LITERATURE REVIEW)

Abstract. The sources of published works on the role of melatonin in health maintenance are the main databases accumulating the work of Russian and international authors: Elizabeth, PubMed, Scopus, and Google Scholar. When preparing this review, preference was given to full-text sources. Melatonin regulates the functioning of visceral systems, altering the activity of the autonomic nervous system, and is also involved in the humoral regulation of basic bodily functions. Its broad spectrum of pharmacological activity and low toxicity allow it to be incorporated into sports medicine and sports pharmacology practices as medications and dietary supplements. Indications for the use of melatonin in high-performance sports include the prevention and treatment of cir-

cadian rhythm disturbances due to jet lag, sleep disorders, improving mental and physical performance, and reducing the severity of stress and depression. A literature review revealed the need for continued and in-depth research into the antioxidant, neuroprotective, and anti-inflammatory properties of melatonin, as well as its potential use in sports as a means of preventing and correcting stress on the cardiovascular, central nervous, and immune systems. This opens the way not only to developing qualities associated with athletic performance but also to improving athletes' quality of life.

Keywords: *Melatonin, sports, recovery, circadian rhythms, oxidative stress, immunity, sleep, sports pharmacology.*

Актуальность. Мелатонин был выделен и описан в 1958 году дерматологом А.Б. Лернером, который исследовал эпифизы крупного рогатого скота. Синтетический мелатонин впервые стал доступен в США только в 90-х годах прошлого века как пищевая добавка, то есть это вещество имеет короткую фармакологическую историю, и его биологические эффекты окончательно не раскрыты [21].

Долгое время мелатонину не уделяли должного внимания, что связано с различиями его концентрации в крови и спинномозговой жидкости. Представление о физиологических концентрациях мелатонина было основано на его содержании в крови, которое даже в ночное время не выходит из наномолярных диапазонов, в то время как концентрации мелатонина в спинномозговой жидкости и митохондриях приближаются к фармакологическим [17]. В практику спортивной подготовки мелатонин пришел гораздо позже [6; 14; 18].

Мелатонин является производным биогенного амина – серотонина, который синтезируется из аминокислоты – триптофана и под влиянием N-ацетилтрансферазы превращается в мелатонин [4]. Активность ферментов, участвующих в этом превращении, подавляется освещением, поэтому биосинтез мелатонина происходит в темноте. Секреторные клетки эпифиза – пинеалоциты – ночью синтезируют мелатонин,

а днем – *серотонин*. Световые сигналы из супрахиазматического ядра гипоталамуса передаются в эпифиз и под влиянием этих сигналов увеличивается синтез и высвобождение норадреналина из симпатических окончаний.

Установлены 3 вида рецепторов мелатонина. МТ1 и МТ2 рецепторы связаны с G-белками мембраны. МТ3 рецепторы относятся к семейству хинон-редуктаз. Основные эффекты мелатонина связаны с действием на мембранные рецепторы именно МТ1 и МТ2.

У человека рецепторы МТ найдены и в клетках многих органов: мозга, сетчатки глаза, сердечно-сосудистой системы, печени, желчного пузыря, кишечника, почек, иммунной системы, жировой ткани, простаты, эпителиальных клетках молочных желез, яичников, миометрия и кожи.

Важно отметить, что мелатонин образуется не только в эпифизе, но и экстрапинеально: печень, почки, надпочечники, желчный пузырь, яичники, эндометрий, тимус, а также в лейкоцитах, тромбоцитах и в эндотелии. Эти экстрапинеальные клетки относятся к диффузной нейроэндокринной системе, которая участвует в процессах адаптации и поддержки гомеостатического равновесия, в частности, при физических нагрузках [18]. До сих пор неизвестно является ли этот синтез фотонезависимым, однако биологические эффекты экстрапинеального мелатонина не имеют генерализованного характера, а реализуются местно.

Мелатонин обладает амфифильными свойствами, т.е. растворяется и в жирах, и в воде, поэтому проходит через все клеточные мембраны и тканевые барьеры. Благодаря этим свойствам он изменяет внутриклеточные процессы за счет взаимодействия с ядерными и мембранными рецепторами, а также минуя систему рецепторов и сигнальных молекул [10; 13].

Известно, что мелатонин – основной компонент пейсмейкерных систем организма и обязательный компонент формирования циркадных ритмов. Он изменяет уровень секреции других гормонов и биологически активных веществ, концентрация которых зависит от времени суток. Повышение концентрации мелатонина в крови с наступлением темноты снижает у человека температуру тела, уменьшает эмоциональную напряженность, индуцирует сон, а также незначительно угнетает функцию половых желез, что отражается в задержке пролиферации опухолевых клеток молочной и предстательной желез.

Общий эффект мелатонина центрально опосредован через механизмы контроля вегетативной нервной системы. Очевидно, что эти эффекты связаны со способностью мелатонина уменьшать активность симпатической нервной системы. Под влиянием мелатонина повышается содержание тормозного медиатора γ -аминомасляной кислоты в центральной нервной системе и серотонина – в среднем мозге и гипоталамусе. Благодаря этому мелатонин восстанавливает ритм сна, облегчает засыпание, нормализует естественный циркадный цикл, устраняет дневную сонливость.

Нарушение ритма секреции мелатонина происходит при перелете через несколько часовых поясов, вызывая развитие десинхроноза и дизадаптационные нарушения [4; 23]. В связи с этим в фармакологических программах поддержки тренировочного процесса спортсменов мелатонин периодически используется для адаптации при смене климатически-часовых поясов [15; 23].

В организме человека в течение суток синтезируется 30 мкг мелатонина; при этом его концентрация в сыворотке крови ночью в 30 раз больше, чем днем, а самая

высокая активность наблюдается в два часа ночи [14]. Мелатонин имеет чрезвычайно широкий спектр проявлений фармакологической активности, полезных для обеспечения нормального функционирования организма. Общий эффект мелатонина может быть центрально опосредован через механизмы контроля вегетативной нервной системы.

Мелатонин влияет на систему кровообращения, снижает систолическое и диастолическое артериальное давление, благодаря повышению тонуса блуждающего нерва и уменьшению уровня циркулирующего норадреналина. Доказано, что мелатонин ослабляет суточные колебания мозгового кровообращения и уменьшает риск гипоперфузии [3; 11]. Действие мелатонина на кровеносные сосуды комплексное, так как имеющиеся в сосудах МТ1 и МТ2-рецепторы участвуют в регуляции просвета сосудов. МТ1-рецепторы в большей мере ответственны за вазоконстрикцию, сжимают сосуды и повышают давление. МТ2-рецепторы в основном вызывают вазодилатацию, расслабляют сосуды и снижают давление. Сосудорасширяющее действие мелатонина поддерживается снижением внутреннего артериального пульсирующего индекса, который отражает состояние сосудистой стенки и сосудистое сопротивление.

В медицинской практике список показаний для применения мелатонина доказан констатацией эффективности в комбинированной терапии сердечно-сосудистых заболеваний (антиангинальный, кардиопротекторный и вазодилататорный эффекты, ингибирование циклооксигеназы-1), а также и в профилактике дисфункции миокарда (гипертрофическая кардиомиопатия как одно из проявлений «спортивного сердца») [12; 15].

Важным для формирования адекватного психологического состояния как одного из важнейших компонентов высокого спортивного результата является выраженность стресса. Антистрессовый эффект мелатонина реализуется через улучшение настроения и психического состояния. В случае длительной стрессовой ситуации происходит первичный спад эпифизарной активности в резистентной фазе стресса с последующим резким ее подъемом в дальнейшем.

Мелатонин обладает выраженным нейропротекторным действием, что реализуется через его антиоксидантные свойства. Количество свободных радикалов, образующихся в центральной нервной системе, выше, чем в других органах, что связано с повышенным потреблением кислорода клетками головного мозга, а также относительным локальным дефицитом ферментов антирадикальной защиты [23].

Проблема усугубляется ограниченной способностью нервных клеток к митозу. Мелатонин не только защищает нейроны от гибели во время оксидативного стресса, но и способствует замене клеток путем стимуляции предшественников клеточной пролиферации нейронов [17]. Специфика тренировочного и соревновательного процесса определяется широким спектром проявления ментальных способностей (игровые и сложно-координационные виды спорта, единоборства) [24; 25]. В связи с этим влияние мелатонина на нервную систему трудно переоценить.

Фотобиомодуляция, точкой приложения которой является воздействие в том числе и на эпифиз, находит применение при лечении нейродегенеративных заболеваний. При изучении биохимических механизмов установлено, что главными фоторецепторами лазерного излучения являются митохондрии. Увеличение продукции АТФ, активных форм кислорода, увеличение уровня внутриклеточного кальция и высвобождение оксида азота играют важную роль в активации генов, обладающих

антиапоптозными, антиоксидантными и другими свойствами. [12]. Мелатонин находит свое место в лечении патологии нервной системы, вызывая противопаркинсонический, ноотропный, нейровасодилаторный, нейропротекторный и др. эффекты. Влияя на патологические состояния, ассоциированные с воспалительными процессами, он выступает как ненаркотический анальгетик, антагонист фактора некроза опухоли.

Влияние мелатонина на эндокринную систему, связано с тем фактом, что он ингибирует на различных уровнях гипоталамо-гипофизарно-гонадную систему [2]. Пульсирующая секреция гонадотропин-рилизинг-гормона в гипоталамусе способствует контролю секреции лютеинизирующего гормона и фолликулстимулирующего гормона, что, в свою очередь, регулирует функциональную активность гонад. Под действием мелатонина снижается секреция и других тропных гормонов передней доли гипофиза (кортикотропина, тиротропина и соматотропина).

Мелатонин оказывает седативное действие и снижает чувство тревожности и участвует в механизмах, обеспечивающих лучшую переносимость стрессовых, в том числе спортивных нагрузок (угнетает выброс адренкортикотропного гормона в гипофизе, уменьшая в результате концентрацию кортизола, вырабатываемого надпочечниками).

Ингибирование мелатонином тиреоидной паренхимы наблюдается на всех этапах ее функциональной активности. Мелатонин снижает выработку тиреотропного гормона гипофиза, тем самым снижает функции щитовидной железы.

Изменяя эндокринную функцию поджелудочной железы, мелатонин оказывает влияние на обмен веществ, и прежде всего, углеводов. В-клетки островков Лангерганса поджелудочной железы имеют МТ1-рецепторы. Действие мелатонина с помощью G-белков мембраны высвобождает инозитол-1,4,5-трифосфат (ИФЗ), ингибируя выработку цАМФ способствует выходу инсулина. На поверхности мембран В- и а-клеток поджелудочной железы были идентифицированы специфические мелатониновые рецепторы МТ1 и МТ2. При этом в В-клетках в большей степени представлены рецепторы МТ2, а в а-клетках МТ1.

Мелатонин регулирует секрецию инсулина и действие инсулина [9]. Выброс мелатонина вызывает снижение толерантности к глюкозе вечером, ночью и ранним утром. Отсроченными эффектами мелатонина у человека являются индукция дневной чувствительности к инсулину, повышение чувствительности поджелудочной железы к глюкозе, индуцированная инкретинами секреция инсулина.

Проксимальный отсроченный эффект мелатонина изучен на В-клетках поджелудочной железы: он влияет на жизненный цикл, функцию и циркадианный ритм В-клеток, сенсibiliзирует их к глюкагоноподобному пептиду I (ГПП-1), что приводит к увеличению секреции инсулина. Таким образом, благодаря мелатонину в течение суток изменяется характер углеводного обмена.

Фаза бодрствования (когда уровень мелатонина снижен) связана с повышением секреции инсулина, чувствительности клеток к инсулину и толерантности к глюкозе и инсулинзависимого поглощения глюкозы клетками. В эту фазу происходит гликолиз в печени и мышцах, синтез гликогена, блокируется глюконеогенез в печени.

В то же время для фазы сна (когда уровень мелатонина возрастает) характерны отсутствие поступления пищи и использование накопленной днем энергии для поддержания жизни. Эта фаза суточного цикла характеризуется снижением уровня глю-

козы и инкретинов, резистентностью к инсулину, усилением глюконеогенеза и гликогенолиза в печени. Немедленными эффектами секреции мелатонина в ночное время являются выживание В-клеток, сохранение их массы и функции. Одновременно за счет своих отсроченных эффектов мелатонин подготавливает увеличение чувствительности к инсулину и сенсбилизацию рецепторов к ГПП-1 в дневное время.

Что касается влияния мелатонина на процессы диссимиляции и ассимиляции (катаболизма и анаболизма), то следует отметить, что мелатонин играет важную роль в регуляции энергетических затрат и массы тела [9]. С возрастом доля висцерального жира увеличивается, а секреция мелатонина с возрастом уменьшается. В экспериментах было доказано, что при ежедневном употреблении мелатонина крысами среднего возраста уровень мелатонина в их плазме восстанавливается до уровня в плазме крови молодых особей, а прирост висцерального жира заметно замедляется [1; 5]. К примеру, мелатонин способен предотвратить увеличение жировых отложений, вызванных овариэктомией у крыс. Вероятно, этот эффект мелатонина частично опосредован через МТ2-рецепторы в жировой ткани.

Снижение продукции мелатонина под действием светового излучения во время ночных смен влияет на энергетический метаболизм у этих рабочих, оказывая негативное действие на их здоровье. Показано, что избыточная масса и ожирение более распространены среди работников в ночную смену, чем работников, выходящих в день [7]. Кроме того, посменная и работа в ночное время связаны с повышенным риском развития других метаболических расстройств, таких как инсулинорезистентность, сахарный диабет, дислипидемия и метаболический синдром [1; 7; 15]. Введение мелатонина в период короткого светового дня приводит к большей экспрессии МП1, увеличению липолиза, снижению потребления пищи и уменьшению сезонного ожирения. В медицине мелатонин применяется при лечении нарушений обмена веществ (анорексигенный, предупреждающий увеличение массы жировой ткани, стимулятор синтеза инсулина, участвующего в процессах образования энергетических субстратов).

Имеет мелатонин и иммуотропные свойства, тесно связанные с регуляцией нейроэндокринных механизмов, что и делает его применение целесообразным при коррекции десинхронозов [26], а также и для профилактики вторичных иммунодефицитов, особенно свойственных спортсменам высокой квалификации на этапе непосредственной подготовки к соревнованиям [6; 8]. Еще один очень "полезный" для интенсивных физических нагрузок эффект мелатонина – актопротекторный (актопротекторы – это стимуляторы физической работоспособности, препятствующие развитию утомления без увеличения потребления кислорода). Актопротекторы предупреждают появление негативных последствий гипоксии, возникающей при интенсивных физических нагрузках, а также при недостаточном содержании кислорода во вдыхаемом воздухе (тренировки в среднегорье) и адаптации к новым условиям внешней среды (в том числе, в ходе климато-часовой адаптации) [19].

Известны антиоксидантные свойства мелатонина. Он снижает выраженность проявлений оксидативного стресса после тренировочных занятий и в ходе соревнований, улучшает сон и ускоряет восстановление, что имеет важное значение в силовых видах спорта [24]. Гормон повышает эффективность переноса электронов по митохондриальной дыхательной цепи, тем самым снижая отток электронов и свободных радикалов.

Мелатонин как антиоксидант необходим для обезвреживания активных форм кислорода; является самым мощным из известных на сегодня эндогенных поглотителей («перехватчиков») свободных радикалов. Он замедляет процессы апоптоза путем протекции ДНК и дезактивации радикалов, а также увеличивает продолжительность жизни живых организмов [22]. Мелатонин стимулирует активность ферментов, участвующих в антиоксидантной защите, способствует синтезу глутатиона, снижая продукцию радикалов пероксинитрита.

Кроме косвенного антиоксидантного действия, мелатонин нейтрализует свободные радикалы, а также образует активные нетоксичные метаболиты (цикло-гидрокси-мелатонин, N1-ацетил-N2-формил-5-метоксикинурамин, N1-ацетил-5-метоксикинурамин). Некоторые из механизмов действия мелатонина, например, стимуляция активности ферментов антиоксидантной защиты, являются опосредованными через рецепторы, другие же не связаны с воздействием на рецепторы [20]. Антиоксидантные свойства мелатонина делают его эффективным компонентом программы предотвращения гибели клеток в результате некроза или апоптоза под влиянием различных ксенобиотиков [16; 17].

Таким образом, мелатонин регулирует работу висцеральных систем, изменяя активность вегетативной нервной системы. Кроме того, он участвует и в гуморальной регуляции основных функций организма. Широкий спектр фармакологической активности и низкая токсичность позволяют внедрять мелатонин в спортивно-медицинскую и спортивно-фармакологическую практику в виде препаратов и диетических добавок.

Показаниями к применению мелатонина в современном спорте высших достижений является профилактика и лечение нарушений циркадного ритма при смене часовых поясов, лечения расстройств сна, повышение умственной и физической работоспособности, уменьшение выраженности стрессовых и депрессивных состояний.

Проведенный анализ литературных источников показал, что перспективными направлениями продолжения исследований является изучение антиоксидантных, нейропротекторных, противовоспалительных свойств и возможности применения мелатонина в спорте как средства профилактики и коррекции перенапряжения сердечно-сосудистой, центральной нервной и иммунной систем. Это открывает путь не только к формированию качеств, связанных со спортивным результатом, но и к улучшению качества жизни спортсменов.

Список литературы

1. Андреева, Е. Н. Мелатониновый статус у пациенток с ожирением и дисфункцией яичников в репродуктивном возрасте / Е. Н. Андреева, О. Р. Григорян, Ю. С. Абсатарова, Е. В. Шереметьева, Р. К. Михеев // Проблемы эндокринологии. – 2022. – Т. 68. – № 1. – С. 94–100. – DOI: <https://doi.org/10.14341/probl12849>.
2. Арушанян, Э. Б. Противовоспалительная активность мелатонина и глюкокортикоидные гормоны / Э. Б. Арушанян // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2013. – № 4. – С. 99–104.
3. Бабаева, Р. Ю. Влияние гипоксии на динамику изменения уровня мелатонина в крови / Р. Ю. Бабаева, Г. С. Фатуллаева // НАУ. – 2021. – № 65-2. – С. 6–7.

4. Бакишев, В. И. Мелатонин – место в системе нейрогуморальной регуляции у человека / В. И. Бакишев, Н. М. Коломоец // Клиническая медицина. – 2011. – Т. 89. – № 2. – С. 8–13.
5. Бурчаков Д.И. Суточный ритм секреции и метаболические эффекты мелатонина / Д.И. Бурчаков // Ожирение и метаболизм. – 2015. – № 1. – С. 46–51. – DOI: 10.14341/ОМЕТ2015146-51.
6. Гаврилова, Е. А. Стрессорный иммунодефицит у спортсменов / Е.А. Гаврилова. – М.: Сов. спорт, 2009. – 192 с.
7. Горбачев, Н. А. Возможности применения препаратов мелатонина при расстройствах сна / Н. А. Горбачев, М. Г. Полуэктов // Медицинский совет. – 2023. – № 3 (17). – С. 120–124. – DOI: <https://doi.org/10.21518/ms2023-047>.
8. Гунина, Л. М. Медико-биологическое обеспечение подготовки хоккеистов / Л. М. Гунина, Ю. Д. Винничук, Н. А. Горчакова, Н. Л. Высочина; под общ. ред. Л.М. Гуниной. – К.: ВПЦ «Экспресс», 2013. – 319 с.
9. Конюхова, Н. В. Контроль гормонального баланса для снижения веса: практические рекомендации по нормализации уровней инсулина, лептина, грелина, кортизола и мелатонина / Н. В. Конюхова // Вестник науки. – 2023. – № 5 (62). – С. 891–908.
10. Куклина, Е. М. Механизмы взаимодействия мелатонина с лимфоцитами / Е. М. Куклина, Н. С. Глебездина // Вестник ПГУ. Биология. – 2023. – № 2. – С. 195–204.
11. Раваева, М. Ю. Роль мелатонина в регуляции микрогемодинамики / М. Ю. Раваева, Е. Н. Чуян, Л. В. Павлова // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Биология. Химия. – 2017. – № 4. – С. 196–202.
12. Рапопорт, С. И. Мелатонин в клинической практике / С.И. Рапопорт // Вестник РУДН. Серия: Медицина. – 2012. – № 7. – С. 191–192.
13. Романчук, Н. П. Мелатонин: нейрофизиологические и нейроэндокринные аспекты / Н.П. Романчук, В.Ф. Пятин // Бюллетень науки и практики. – 2019. – Т. 5. – № 7. – С. 71–85. – DOI: <https://doi.org/10.33619/2414-2948/44/08>.
14. Фармакология спорта / С.А. Олейник, Л.М. Гунина (ред.). – К.: Олимп. лит-ра, 2010. – 640 с.
15. Цыган, В. Н. Новый взгляд на протективную роль мелатонина при полиморбидной сердечно-сосудистой патологии / В. Н. Цыган, М. А. Антюхин, А. С. Парцерняк // Российские биомедицинские исследования. – 2023. – Т. 8. – № 3. – С. 50–60. – DOI: <https://doi.org/10.56871/RBR.2023.32.88.007>.
16. Bicer M. Interactive effects of melatonin, exercise and diabetes on liver glycogen levels / M. Bicer, M. Akil, M.C. Avunduk // Endokrynol. Pol. – 2011. – Vol. 62. – N 3. – P. 252–256.
17. Bonnefont-Rousselot D. Melatonin: action as antioxidant and potential applications in human disease and aging / D. Bonnefont-Rousselot, F. Collin // Toxicology. – 2010. – Vol. 278. – N 1. – P. 55–67.
18. Dumont M. Melatonin production and light exposure of rotating night workers / M. Dumont, V. Lanctôt, R. Cadieux-Viau, J. Paquet // Chronobiol. Int. – 2012. – Vol. 29. – N 2. – P. 203–210.
19. Jędrejko K. Mexidol, Cytoflavin, and succinic acid derivatives as antihypoxic, anti-ischemic metabolic modulators, and ergogenic aids in athletes and consideration of their potential as performance enhancing drugs / K. Jędrejko, O. Catlin, T. Stewart,

B. Muszyńska // *Drug Test Anal.* – 2024. – Vol. 16. – N 12. – P. 1436–1467. – DOI: 10.1002/dta.3655.

20. Karakaş A. The effects of the intraamygdalar melatonin injections on the anxiety like behavior and the spatial memory performance in male Wistar rats / A. Karakaş, H. Coşkun, A. Kaya, A. Küçük // *Behav. Brain Res.* – 2011. – Vol. 222. – N 1. – P. 141–150.

21. Kryger M.H. The Past and Future of Sleep Medicine / M.H. Kryger, R.J. Thomas // *Sleep Med Clin.* – 2025. – Vol. 20. – N 1. – P. 1–17. – DOI: 10.1016/j.jsmc.2024.10.012.

22. Lee H. Effects of exercise with or without light exposure on sleep quality and hormone responses / H. Lee, S. Kim, D. Kim // *J. Exerc. Nutrition Biochem.* – 2014. – Vol. 18. – N 3. – P. 293–299.

23. Ochoa J.J. Melatonin supplementation ameliorates oxidative stress and inflammatory signaling induced by strenuous exercise in adult human males / J.J. Ochoa, J. Díaz-Castro, N. Kajarabille, C. García, I.M. Guisado, C. De Teresa, R. Guisado // *J. Pineal Res.* – 2011. – Vol. 51. – N 4. – P. 373–380.

24. Oliynyk S. Ergogenic aids as a means for increasing athlete working capacity in the high altitude environment / S. Oliynyk, V. Shevchenko // *Int. J. of Appl. Sports Sci.* – 2009. – Vol. 21. – N 1. – P. 61–73.

25. Reiter R.J. Neurotoxins: free radical mechanisms and melatonin protection / R.J. Reiter, L.C. Manchester, D.X. Tan // *Curr. Neuropharmacol.* – 2010. – Vol. 8. – N 3. – P. 194–210.

26. Vigoré L. Psychoneuroendocrine modulation of regulatory T-lymphocyte system: in vivo and in vitro effects of the pineal immunomodulating hormone melatonin / L. Vigoré, G. Messina, F. Brivio, L. Fumagalli, F. Rovelli, G. Di Fede, P. Lissoni // *In Vivo.* – 2010. – Vol. 24. – N 5. – P. 787–789.

References

1. Andreeva, E. N. Melatoninovy`j status u pacientok s ozhireniem i disfunkciej yaichnikov v reproduktivnom vozraste / E. N. Andreeva, O. R. Grigoryan, Yu. S. Absatarova, E. V. Sheremet`eva, R. K. Mixeev // *Problemy` e`ndokrinologii.* – 2022. – T. 68. – № 1. – S. 94–100. – DOI: <https://doi.org/10.14341/probl12849>.

2. Arushanyan, E`. B. Protivovospalitel`naya aktivnost` melatonina i glyukokortikoidny`e gormony` / E`. B. Arushanyan // *Medicinskij vestnik Severnogo Kavkaza.* – 2013. – № 4. – S. 99–104.

3. Babaeva, R. Yu. Vliyanie gipoksii na dinamiku izmeneniya urovnya melatonina v krovi / R. Yu. Babaeva, G. S. Fatullaeva // *NAU.* – 2021. – № 65-2. – S. 6–7.

4. Bakishev, V. I. Melatonin – mesto v sisteme nejrogumoral`noj regulyacii u cheloveka / V. I. Bakishev, N. M. Kolomoecz // *Klinicheskaya medicina.* – 2011. – T. 89. – № 2. – S. 8–13.

5. Burchakov D.I. Sutochny`j ritm sekrecii i metabolicheskie e`ffekty` melatonina / D.I. Burchakov // *Ozhirenie i metabolizm.* – 2015. – № 1. – S. 46–51. – DOI: 10.14341/OMET2015146-51.

6. Gavrilova, E. A. Stressorny`j immunodeficit u sportsmenov / E.A. Gavrilova. – M.: Sov. sport, 2009. – 192 s.

7. Gorbachev, N. A. Vozmozhnosti primeneniya preparatov melatonina pri rasstrojst-vax sna / N. A. Gorbachev, M. G. Polue`ktov // *Medicinskij sovet*. – 2023. – № 3 (17). – S. 120–124. – DOI: <https://doi.org/10.21518/ms2023-047>.

8. Gunina, L. M. Mediko-biologicheskoe obespechenie podgotovki xokkeistov / L. M. Gunina, Yu. D. Vinnichuk, N. A. Gorchakova, N. L. Vy`sochina; pod obshh. red. L.M. Guninoy. – K.: VPCz «E`kspress», 2013. – 319 s.

9. Konyuxova, N. V. Kontrol` gormonal`nogo balansa dlya snizheniya vesa: praktich-eskie rekomendacii po normalizacii urovnej insulina, leptina, grelina, kortizola i melatonina / N. V. Konyuxova // *Vestnik nauki*. – 2023. – № 5 (62). – S. 891–908.

10. Kuklina, E. M. Mexanizmy` vzaimodejstviya melatonina s limfocitami / E. M. Kuklina, N. S. Glebezdina // *Vestnik PGU. Biologiya*. – 2023. – № 2. – S. 195–204.

11. Ravaeva, M. Yu. Rol` melatonina v reguljacii mikrogemodinamiki / M. Yu. Ravaeva, E. N. Chuyan, L. V. Pavlova // *Ucheny`e zapiski Kry`mskogo federal`nogo uni-versiteta imeni V.I. Vernadskogo. Biologiya. Ximiya*. – 2017. – № 4. – S. 196–202.

12. Rapoport, S. I. Melatonin v klinicheskoj praktike / S.I. Rapoport // *Vestnik RUDN. Seriya: Medicina*. – 2012. – № 7. – S. 191–192.

13. Romanchuk, N. P. Melatonin: nejrofiziologicheskie i nejroe`ndokrinny`e aspekty` / N.P. Romanchuk, V.F. Pyatin // *Byulleten` nauki i praktiki*. – 2019. – T. 5. – № 7. – S. 71–85. – DOI: <https://doi.org/10.33619/2414-2948/44/08>.

14. *Farmakologiya sporta* / S.A. Olejnik, L.M. Gunina (red.). – K.: Olimp. lit-ra, 2010. – 640 s.

15. Cygan, V. N. Novy`j vzglyad na protektivnuyu rol` melatonina pri polimorbidnoj serdechno-sosudistoj patologii / V. N. Cygan, M. A. Antyxin, A. S. Parcernyak // *Rossijs-kie biomedicinskie issledovaniya*. – 2023. – T. 8. – № 3. – S. 50–60. – DOI: <https://doi.org/10.56871/RBR.2023.32.88.007>.

16. Bicer M. Interactive effects of melatonin, exercise and diabetes on liver glycogen levels / M. Bicer, M. Akil, M.C. Avunduk // *Endokrynol. Pol.* – 2011. – Vol. 62. – N 3. – P. 252–256.

17. Bonnefont-Rousselot D. Melatonin: action as antioxidant and potential applica-tions in human disease and aging / D. Bonnefont-Rousselot, F. Collin // *Toxicology*. – 2010. – Vol. 278. – N 1. – P. 55–67.

18. Dumont M. Melatonin production and light exposure of rotating night workers / M. Dumont, V. Lanctôt, R. Cadieux-Viau, J. Paquet // *Chronobiol. Int.* – 2012. – Vol. 29. – N 2. – P. 203–210.

19. Jędrejko K. Mexidol, Cytoflavin, and succinic acid derivatives as antihypoxic, an-ti-ischemic metabolic modulators, and ergogenic aids in athletes and consideration of their potential as performance enhancing drugs / K. Jędrejko, O. Catlin, T. Stewart, B. Muszyńska // *Drug Test Anal.* – 2024. – Vol. 16. – N 12. – P. 1436–1467. – DOI: [10.1002/dta.3655](https://doi.org/10.1002/dta.3655).

20. Karakaş A. The effects of the intraamygdalar melatonin injections on the anxiety like behavior and the spatial memory performance in male Wistar rats / A. Karakaş, H. Coşkun, A. Kaya, A. Küçük // *Behav. Brain Res.* – 2011. – Vol. 222. – N 1. – P. 141–150.

21. Kryger M.H. The Past and Future of Sleep Medicine / M.H. Kryger, R.J. Thomas // *Sleep Med Clin.* – 2025. – Vol. 20. – N 1. – P. 1–17. – DOI: [10.1016/j.jsmc.2024.10.012](https://doi.org/10.1016/j.jsmc.2024.10.012).

22. Lee H. Effects of exercise with or without light exposure on sleep quality and hormone responses / H. Lee, S. Kim, D. Kim // *J. Exerc. Nutrition Biochem.* – 2014. – Vol. 18. – N 3. – P. 293–299.

23. Ochoa J.J. Melatonin supplementation ameliorates oxidative stress and inflammatory signaling induced by strenuous exercise in adult human males / J.J. Ochoa, J. Díaz-Castro, N. Kajarabille, C. García, I.M. Guisado, C. De Teresa, R. Guisado // *J. Pineal Res.* – 2011. – Vol. 51. – N 4. – P. 373–380.

24. Oliynyk S. Ergogenic aids as a means for increasing athlete working capacity in the high altitude environment / S. Oliynyk, V. Shevchenko // *Int. J. of Appl. Sports Sci.* – 2009. – Vol. 21. – N 1. – P. 61–73.

25. Reiter R.J. Neurotoxins: free radical mechanisms and melatonin protection / R.J. Reiter, L.C. Manchester, D.X. Tan // *Curr. Neuropharmacol.* – 2010. – Vol. 8. – N 3. – P. 194–210.

26. Vigoré L. Psychoneuroendocrine modulation of regulatory T-lymphocyte system: in vivo and in vitro effects of the pineal immunomodulating hormone melatonin / L. Vigoré, G. Messina, F. Brivio, L. Fumagalli, F. Rovelli, G. Di Fede, P. Lissoni // *In Vivo.* – 2010. – Vol. 24. – N 5. – P. 787–789.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Петрушкина Надежда Петровна

– доктор медицинских наук, зав.кафедрой физиологии, Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия. 454091, г. Челябинск, ул. Орджоникидзе, 1. Телефон: 89068650253. Эл. почта: 25ppnn@mail.ru

Звягина Екатерина Владимировна

– кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры физиологии, ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет физической культуры». Челябинск, Россия. 454091, г. Челябинск, ул. Орджоникидзе, 1. Телефон: 89090756875. Эл. почта: zv-aev@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Nadezhda P. Petrushkina

– Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Physiology, Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk, Russia. 454091, Chelyabinsk, st. Ordzhonikidze, 1. Phone: 89068650253. Email. mail: 25ppnn@mail.ru

Ekaterina V. Zvyagina

– Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physiology, Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk, Russia. 454091, Chelyabinsk, st. Ordzhonikidze, 1. Phone: 89090756875. Email. mail: zv-aev@mail.ru

ОЗДОРОВИТЕЛЬНАЯ И АДАПТИВНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

УДК 796.035

*Кошкина К. С., Быков Е. В., Чипышев А. В.,
Сидоркина Е. Г., Балберова О. В., Сверчков В. В.*

*Уральский государственный университет
физической культуры
Челябинск, Россия
caseychica@mail.ru*

ОСОБЕННОСТИ ПОСТУРАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ У СПОРТСМЕНОВ С ДЕПРИВАЦИЕЙ ЗРЕНИЯ И СЛУХА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОРТИВНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Аннотация. В статье рассматриваются особенности постуральной устойчивости спортсменов-инвалидов с различной нозологической формой сенсорной депривации и уровнем квалификации. Установлено, что в поддержании постуральной устойчивости у спортсменов с сенсорными нарушениями активируются различные механизмы постурального контроля. Квалифицированные спортсмены с депривацией слуха характеризуются лучшей постуральной устойчивостью за счет зрительного контроля, реализация которого происходит с меньшими энерго-

затратами. У квалифицированных спортсменов, имеющих депривацию зрения, компенсаторный эффект отсутствующей зрительной функции обусловлен высокой активностью проприоцептивной системы, что обусловлено снижением параметров скорости перемещения центра давления, длины пути и энергозатратами.

Ключевые слова: *постуральная устойчивость, спортсмены, депривация зрения и слуха, спортивная квалификация.*

*Koshkina K. S., Bykov E. V., Chipyshev A. V.,
Sidorkina E. G., Balberova O. V., Sverchkov V. V.
Ural State University of Physical Culture Russia, Chelyabinsk
caseychica@mail.ru*

FEATURES OF POSTURAL STABILITY IN ATHLETES WITH VISUAL AND HEARING DEPRIVATION, DEPENDING ON ATHLETIC QUALIFICATIONS

Annotation. The article examines the features of postural stability in athletes with disabilities with various nosological forms of sensory deprivation and skill levels. It has been established that various mechanisms of postural control are activated in maintaining postural stability in athletes with sensory impairments. Qualified athletes with hearing deprivation are characterized by better postural stability due to visual control, which is implemented with lower energy consumption. In

qualified athletes with visual deprivation, the compensatory effect of missing visual function is due to the high activity of the proprioceptive system, which is due to a decrease the parameters of the speed of movement of the pressure center, the length of the path and energy consumption.

Keywords: *postural stability, athletes, deprivation, vision, hearing, sports qualification*

Введение. Способность сохранять равновесие, как статическое, так и динамическое имеет значение для выполнения повседневных действий, а также для развития и совершенствования базовых двигательных навыков спортсмена [7]. Динамическая постуральная устойчивость является определяющим фактором физического состояния спортсмена, так как большинство физических нагрузок носит динамический характер, а вклад статической постуральной устойчивости носит незначительный характер [9]. Тем не менее оценка статической постуральной устойчивости позволяет получить полезную информацию о вкладе различных сенсорных систем в реализации двигательной стратегии [9].

Стабильность позы имеет значение почти для всех движений в спорте, особенно для сохранения равновесия при реагировании на внезапные возмущения, а эффективный постуральный баланс необходим для улучшения контроля произвольных движений [2, с. 55] и, следовательно, для повышения спортивных результатов [2, с. 55; 6; 7]. Недостаточное развитие вестибулярного аппарата в раннем детстве может впоследствии привести к ухудшению контроля за произвольными движениями, как следствие, к снижению координационных способностей [6]. Более высокий (лучший) уровень постуральной устойчивости отмечается у спортсменов, а механизм регуляции вертикального положения тела в пространстве в значительной степени определяются спецификой спортивной деятельности [3, с. 234]. Профессиональные навыки в конкретном виде спорта вызывают изменения в сенсорной интеграции, которая ле-

жит в основе пространственной ориентации и контроля положения тела в пространстве [8]. Кроме того, в тренировочном процессе возможно развитие утомления, механизмом которого является снижение поступления сенсорной информации в нервную систему, активности рефлекторной деятельности центральных отделов головного мозга, что приводит к ухудшению реализации постурального контроля [4].

Развитие двигательной системы человека при спортивной деятельности обусловлено в большей мере влиянием двух основных факторов: во-первых, генетического фактора, обуславливающего заданную программу развития систем, обеспечивающих мышечную деятельность, и, во-вторых, характера специфической двигательной деятельности или занятием специфическим видом спортивной деятельности [1, с. 372]. Отмечено, что лучшие показатели статокINETической устойчивости были выявлены у спортсменов-легкоатлетов, что обусловлено необходимостью сохранять устойчивую рабочую позу, лежащую в основе двигательного динамического стереотипа при выполнении стандартного циклического движения (бег на короткие и средние дистанции) [1, с. 373]. Большая динамика девиации центра тяжести отмечена у спортсменов-единоборцев, что сопряжено с применением разных положений тела в пространстве, вариативностью и лабильностью механизмов, позволяющих удерживать определенное положение тела в пространстве [1, с. 373]. Кроме того, на показатели постуральной устойчивости у высокотренированных юных и молодых спортсменов оказывают влияние пол и вид спорта [8]. Так, спортсменки демонстрировали лучшую постуральную устойчивость, чем спортсмены-мужчины [8]. Спортсмены, занимающиеся танцами, демонстрировали лучший постуральный контроль по сравнению с представителями других видов спорта [8]. Актуальность темы обусловлена недостаточным количеством работ, посвященных рассмотрению следующих вопросов: во-первых, особенности постуральной устойчивости у спортсменов-инвалидов с различным типом сенсорной депривации, во-вторых, особенности постуральной устойчивости у спортсменов-инвалидов с различным уровнем квалификации.

В этой связи с этими вопросами нами сформирована цель исследования: изучить особенности постуральной устойчивости у спортсменов-инвалидов с различным типом сенсорной депривации и уровнем квалификации.

Организация и методы исследования. Исследование проводилось в 2023-2025 гг. на базе НИИ олимпийского спорта и лаборатории кафедры спортивной медицины и физической реабилитации УралГУФК (г. Челябинск). Обследовано 57 спортсменов с инвалидностью (депривация зрения (n=12), слуха (n=45), мужского и женского пола, в возрасте 18-30 лет, специализирующихся в ациклических видах спорта (спорт глухих – настольный теннис, баскетбол, керлинг; спорт слепых – настольный теннис (шоудаун), спортивный стаж $10,66 \pm 1,03$ лет, спортивная квалификация – КМС, МСМК, МС, 1 спортивный и без разряда. Критерием включения в исследование являлось добровольное информированное согласие на участие в исследовании, отсутствие обострения хронических заболеваний, инвалидность по зрению, слуху, отсутствие высокоинтенсивных физических нагрузок.

С учетом нозологической формы сенсорной депривации и наличия/отсутствия спортивной квалификации группа обследованных спортсменов была разделена на четыре подгруппы: 1 группа (n=25) – спортсмены-инвалиды с депривацией слуха, име-

ющие спортивный разряд; 2 группа (n=20) – спортсмены-инвалиды с депривацией слуха, спортивный разряд отсутствует; 3 группа (n=5) – спортсмены-инвалиды с депривацией зрения, имеющие спортивный разряд; 4 группа (n=7) – спортсмены-инвалиды с депривацией зрения, спортивный разряд отсутствует.

Методы исследования. Компьютерная стабилметрия (КС) на аппаратно-программном комплексе «ST-150» фирмы ООО «Мера-ТСП» (г. Москва, Россия). В качестве пробы проводился тест Ромберга, установка стоп – европейская, без применения технических средств реабилитации в течение обследования. Оценка постуральной устойчивости проводилась на обще-подготовительном периоде подготовки (ОППП). Тест Ромберга проводился в два этапа: первый этап – с открытыми глазами (ОГ), второй этап – с закрытыми глазами (ЗГ), время выдержки на каждом этапе составило 52 секунды. Проведена оценка следующих показателей постуральной устойчивости: площадь статокинезиограммы (S , мм²), скорости перемещения центра давления (V , мм/с), длины пути статокинезиограммы (L , мм), энергозатрат (A , Дж) и коэффициента Ромберга (КР, %) [5, с. 66-69].

Статистическая обработка исследования проводилась с применением пакета анализа Microsoft-Excel-2017 для Windows и SPSS STATISTICA V.10, проверка на нормальность распределения проводилась при помощи критерия Шапиро-Уилка. Для выявления значимых различий применялся параметрический критерий Стьюдента. Значение переменных представлены в виде $M \pm m$, где M – среднее, m – стандартная ошибка среднего. Уровень статистической значимости применялся при уровне $p < 0,05$ и $p < 0,01$.

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты исследования представлены в таблицах 1 и 2 и на рисунке.

У спортсменов первой и второй группы поддержание постуральной устойчивости при проведении пробы с открытыми глазами (ОГ) характеризовалось лучшим нахождением «баланса» тела за счет зрительного контроля, что сопровождалось снижением всех показателей при проведении этапа пробы с ОГ. У спортсменов первой группы при проведении этапа пробы с закрытыми глазами (ЗГ) отмечено увеличение всех показателей стабилметрии: длины пути (L , мм) на 45,85 % ($p=0,000$), площади статокинезиограммы (S , мм²) на 40,81 % ($p=0,003$), скорости перемещения центра давления (V , мм/с) на 45,93 % ($p=0,000$) и энергозатрат (A , Дж) на 136,54 % ($p=0,008$) (таблица 1).

Во второй группе спортсменов на этапе проведения пробы с закрытыми глазами отмечено также увеличение показателей: длины пути (L , мм) на 30,55 % ($p=0,000$), скорости перемещения центра давления (V , мм/с) на 30,27 % ($p=0,000$) и энергозатрат (A , Дж) на 42,59 % ($p=0,005$). Во второй группе спортсменов по результатам компьютерной стабилметрии не было выявлено достоверного увеличения по параметру «площадь статокинезиограммы» на этапе пробы с ЗГ. Это позволяет судить о поддержании постуральной устойчивости за счет зрительно-проприоцептивного контроля, который реализуется менее эффективно, что подтверждается увеличением показателей на этапе проведения пробы с ЗГ (L , мм, V , мм/с, A , Дж).

Таблица 1 – Показатели постуральной устойчивости у спортсменов с депривацией слуха с различным уровнем квалификации при проведении пробы Ромберга (M±m)

Показатель		спортивный разряд				p _{1-2 гр}
		1 группа	p _{ог-зг}	2 группа	p _{ог-зг}	
L, мм	ОГ	214,09±10,41	p=0,000	247,66±20,66	p=0,000	p=0,113
	ЗГ	312,26±25,61		323,33±21,79		p=0,781
S, мм ²	ОГ	123,61±10,71	p=0,003	157,01±23,99	p=0,811	p=0,148
	ЗГ	174,09±17,72		164,36±26,99		p=0,759
V, мм/с	ОГ	7,12±0,34	p=0,000	8,26±0,69	p=0,000	p=0,107
	ЗГ	10,39±0,85		10,76±0,71		p=0,782
A, Дж	ОГ	1,04±0,10	p=0,008	1,62±0,36	p=0,005	p=0,043
	ЗГ	2,46±0,55		2,31±0,36		p=0,857
KP, %	-	212,96±27,68	-	159,61±15,72	-	p=0,200

При сопоставлении результатов у спортсменов-инвалидов с депривацией слуха с различным уровнем квалификации было отмечено, что лучшей постуральной устойчивостью обладают спортсмены-разрядники (первая группа), реализация которой происходит за счет зрительного контроля: выявлены меньшие колебания параметров стабилотрии как на этапе пробы с ОГ, так и при ЗГ. Во второй группе поддержание постуральной устойчивости происходит за счет зрительно-проприоцептивного контроля, что подтверждается увеличением показателей стабилотрии на этапе проведения пробы с ЗГ (L, мм, V, мм/с, A, Дж). Выявленные достоверные межгрупповые различия по параметру «энергозатраты» (A ОГ 1,04 Дж против A ОГ 1,62 Дж, p=0,043) на этапе пробы с открытыми глазами (ОГ) между группами спортсменов с депривацией слуха с различной квалификацией свидетельствуют о том, что поддержание постуральной устойчивости у квалифицированных спортсменов происходит с меньшими энергозатратами в единицу времени и реализуется более эффективно. Кроме того, более низкие показатели энергозатрат на этапе проведения пробы с ОГ можно считать «физиологическим маркером постуральной устойчивости» у глухих спортсменов, имеющих квалификацию.

У спортсменов третьей группы поддержание постуральной устойчивости при проведении пробы с ОГ характеризовалось худшим нахождением «баланса» тела, что сопровождалось увеличением площади статокинезиограммы (S, мм²) на 51,77 % (213,82 мм² против 140,88 мм², p=0,634). Худшее нахождение баланса тела в пространстве на этапе проведения пробы с ОГ может быть обусловлено измененным функциональным состоянием органа зрения (инвалидизирующим заболеванием) (таблица 2).

В ответ на пробу с ЗГ выявлены незначительное увеличение (на уровне тенденции) энергозатрат (A, Дж) на 32,32 % (p=0,472). По показателю «площадь статокинезиограммы» (S, мм²) отмечается тенденция к снижению на 34,11% (p=0,634). У квалифицированных спортсменов с депривацией зрения поддержание постуральной устойчивости реализуется за счет проприоцептивной системы, а зрительная информация об окружающем пространстве служит дополнительной помехой в поддержании посту-

рального контроля, что согласуется с выводами, представленными Д.В. Скворцовым, который отмечает, что при проведении теста Ромберга нормальной реакцией со стороны системы контроля баланса тела на выключение зрительного анализатора является увеличение колебаний центра давления, что происходит только при нормальном зрении. В случае наличия существенной патологии органа зрения (патология рефракции, сужение поля зрения, нарушение содружественности действия глаз и др.) функция органа зрения не играет существенной роли в поддержании баланса тела в основной стойке. При закрывании глаз регистрируются девиации центра давления меньшие по амплитуде, чем на этапе пробы с открытыми глазами, что позволяет судить о том, что обследуемый опирается преимущественно на проприорецепцию, а действие зрения, в данном случае, является возмущающим [5, с. 49].

Таблица 2 – Показатели поструральной устойчивости у спортсменов с депривацией зрения с различным уровнем квалификации при проведении пробы Ромберга (M±m)

Показатель		Спортивный разряд				p _{3-4 гр}
		3 группа	рог-зг	4 группа	рог-зг	
L, мм	ОГ	233,60±20,94	p=0,701	667,12±34,08	p=0,708	p=0,316
	ЗГ	247,98±45,33		500,77±55,22		p=0,248
S, мм ²	ОГ	213,82±17,88	p=0,634	152,60±34,07	p=0,145	p=0,575
	ЗГ	140,88±38,79		126,17±23,73		p=0,739
V, мм/с	ОГ	7,78±0,71	p=0,713	10,70±2,11	p=0,640	p=0,286
	ЗГ	8,24±1,49		10,37±1,79		p=0,411
A, Дж	ОГ	0,99±0,17	p=0,472	3,09±1,31	p=0,635	p=0,216
	ЗГ	1,31±0,47		2,84±1,00		p=0,256
КР, %	-	122,80±33,56	-	101,14±7,45	-	p=0,475

В четвертой группе спортсменов в ответ на проведение этапа с закрыванием глаз (ЗГ) отмечена только тенденция снижения показателей стабилотрии (рисунок).

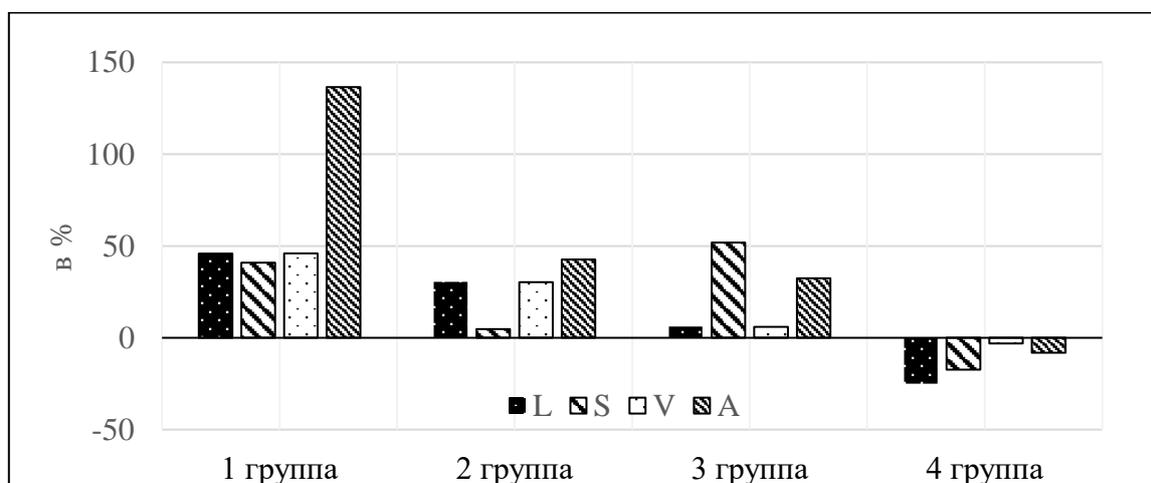


Рисунок – Динамика изменения показателей поструральной устойчивости при проведении пробы Ромберга у спортсменов с депривацией зрения и слуха в зависимости от спортивной квалификации

При сопоставлении результатов спортсменов-инвалидов с депривацией зрения с различным уровнем квалификации было выявлено увеличение площади статокинезиограммы (S , мм²) на этапе проведения пробы с ОГ: поступающая зрительная информация об окружающем пространстве служит дополнительной помехой в поддержании постуральной устойчивости.

Проведенное нами исследование показало, что у квалифицированных спортсменов с депривацией зрения как при выполнении пробы с ОГ, так и при выполнении пробы с ЗГ отмечались наименьшие показатели «энергозатраты» (А ОГ на 67,96 %; А ЗГ меньше на 53,87 %), «длина пути центра давления» (L ОГ 64,98 %; L ЗГ меньше на 50,48 %) и «скорость перемещения центра давления» (V ОГ меньше на 27,29 %; V ЗГ меньше на 20,54 %) в сравнении с четвертой подгруппой спортсменов с депривацией зрения, не имеющих спортивной квалификации. Мы предполагаем, что наименьшие показатели по большинству параметров компьютерной стабилотрии у квалифицированных спортсменов, имеющих депривацию зрения, могут быть обусловлены ростом спортивного мастерства.

Отсутствие достоверных различий по параметрам компьютерной стабилотрии в подгруппах спортсменов с депривацией зрения, как на этапе пробы с ОГ, так и при проведении этапа с ЗГ, позволяет судить о преобладании проприоцептивной системы в поддержании постуральной устойчивости, что носит компенсаторный характер отсутствующей или резко сниженной функции зрительного анализатора.

При сопоставлении результатов исследования по параметру «энергозатраты» между первой и третьей группами спортсменов получены следующие результаты (А ОГ 1,04 Дж против 0,99 Дж, $p=0,843$; А ЗГ 2,46 Дж против 1,31 Дж, $p=0,381$), при сопоставлении между второй и четвертой группами спортсменов получены следующие результаты (А ОГ 1,62 Дж против 3,09 Дж, $p=0,178$; А ЗГ 2,31 Дж против 2,84 Дж, $p=0,550$).

В целом, наибольшие энергозатраты наблюдались у неквалифицированных спортсменов с депривацией зрения (4-я группа).

Заключение. Таким образом, тип сенсорной депривации и уровень квалификации спортсменов с инвалидностью, специализирующихся в ациклических видах спорта, оказывают влияние на особенности постуральной устойчивости. Специфическим физиологическим маркером постуральной устойчивости у глухих спортсменов, имеющих квалификацию, можно считать параметр «энергозатраты», который отражал более высокую (лучшую) организацию процессов статокинетической устойчивости при зрительном контроле.

Выявлено, что квалифицированные спортсмены с депривацией слуха характеризуются лучшей постуральной устойчивостью за счет зрительного контроля, реализация которого происходит с меньшими энергозатратами.

У квалифицированных спортсменов с депривацией зрения выявлено лучшее нахождение «баланса» тела за счет проприоцептивного контроля, который является компенсаторным механизмом отсутствующей/резко сниженной функции органа зрения.

Статья подготовлена в рамках выполнения государственного задания «Особенности адаптации к физическим нагрузкам спортсменов-инвалидов в зависимости от нозологической формы инвалидности» (№ 777-00014-25-00).

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Нопин, С. В. Характеристики постурального контроля движений спортсменов различных видов спорта с позиции формирования двигательного динамического стереотипа / С. В. Нопин, Ю. В. Корягина, Ю. В. Кушнарёва // Современные вопросы биомедицины. – 2022. – Т. 6, № 2 (19). – С. 370-375.

2. Особенности постуральной устойчивости спортсменов-бадминтонистов после функциональной нагрузки / М. Э. Балтин, А. О. Федянин, Ф. А. Мавлиев, Т. В. Балтина // Человек. Спорт. Медицина. – 2023. – Т. 23, № S1. – С. 54-58. – DOI 10.14529/hsm23s108.

3. Постуральная устойчивость спортсменов с различной спортивной специализацией и квалификацией / Н. Ш. Хаснутдинов, Ф. А. Мавлиев, А. М. Ахатов, А. С. Назаренко // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2017. – № 6(148). – С. 231-234.

4. Постуральная устойчивость тхэквондистов в условиях реализации специфической позы / Я. Е. Бугаец, Т. А. Исаенко, А. С. Гронская, М. В. Малука // Современные вопросы биомедицины. – 2025. – Т. 9, № 2. – С. 20-24. – DOI:10.24412/2588-0500-2025_09_02_2.

5. Скворцов, Д. В. Стабилометрическое исследование : краткое руководство / Д.В. Скворцов. – Москва : Маска, 2010. – 172 с.

6. Andreeva, A., Melnikov, A., Skvortsov, D., Akhmerova, K., Vavaev, A., Golov, A., Draugelite, V., Nikolaev, R., Chechelnicaiia, S., Zhuk, D., Bayerbakh, A., Nikulin, V., Zemková, E. Postural stability in athletes: The role of sport direction. Gait Posture. 2021 Sep;89:120-125. doi: 10.1016/j.gaitpost.2021.07.005. Epub 2021 Jul 12. PMID: 34280882.

7. Jastrzębska, A. D. Gender Differences in Postural Stability among 13-Year-Old Alpine Skiers. Int J Environ Res Public Health. 2020 May 29;17(11):3859. doi: 10.3390/ijerph17113859. PMID: 32485867; PMCID: PMC7312521.

8. Trajković, N., Smajla, D., Kozinc, Ž., Šarabon, N. Postural Stability in Single-Leg Quiet Stance in Highly Trained Athletes: Sex and Sport Differences. J Clin Med. 2022 Feb 15;11(4):1009. doi: 10.3390/jcm11041009. PMID: 35207283; PMCID: PMC8875157.

9. Villarón-Casales, C., Aladro-Gonzalvo, A.R., Gámez-Payá, J., Pardo-Ibáñez, A., Domínguez-Navarro, F., Gallego, D., Alarcón-Jimenez, J. Static Postural Control during Single-Leg Stance in Endurance, Team and Combat Athletes from the Spanish National Sport Technification Program. Int J Environ Res Public Health. 2023 Feb 28;20(5):4292. doi: 10.3390/ijerph20054292. PMID: 36901298; PMCID: PMC10001565.

References

1. Nopin, S. V. Harakteristiki postural'nogo kontrolya dvizhenij sportsmenov razlichnyh vidov sporta s pozicii formirovaniya dvigatel'nogo dinamicheskogo stereotipa / S. V.

Nopin, Yu. V. Koryagina, Yu. V. Kushnareva // *Sovremennye voprosy biomeditsiny.* – 2022. – Т. 6, № 2 (19). – С. 370-375.

2. Osobennosti postural'noj ustojchivosti sportsmenov-badmintonistov posle funkcional'noj nagruzki / M. E. Baltin, A. O. Fedyanin, F. A. Mavliev, T. V. Baltina // *Che-lovek. Sport. Medicina.* – 2023. – Т. 23, № S1. – С. 54-58. – DOI 10.14529/hsm23s108.

3. Postural'naya ustojchivost' sportsmenov s razlichnoj sportivnoj specializaciej i kvalifikaciej / N. Sh. Hasnutdinov, F. A. Mavliev, A. M. Ahatov, A. S. Nazarenko // *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta.* – 2017. – № 6(148). – С. 231-234.

4. Postural'naya ustojchivost' thekvondistov v usloviyah realizacii specificheskoy pozy / Ya. E. Bugaev, T. A. Isaenko, A. S. Gronskaya, M. V. Maluka // *Sovremennye voprosy biomeditsiny.* – 2025. – Т. 9, № 2. – С. 20-24. – DOI:10.24412/2588-0500-2025_09_02_2.

5. Skvorcov, D. V. Stabilometricheskoe issledovanie : kratkoe rukovodstvo / D.V. Skvorcov. – Moskva : Maska, 2010. – 172 s.

6. Andreeva, A., Melnikov, A., Skvortsov, D., Akhmerova, K., Vavaev, A., Golov, A., Draugelite, V., Nikolaev, R., Chechelnicikaia, S., Zhuk, D., Bayerbakh, A., Nikulin, V., Zemková, E. Postural stability in athletes: The role of sport direction. *Gait Posture.* 2021 Sep;89:120-125. doi: 10.1016/j.gaitpost.2021.07.005. Epub 2021 Jul 12. PMID: 34280882.

7. Jastrzębska, A. D. Gender Differences in Postural Stability among 13-Year-Old Alpine Skiers. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 May 29;17(11):3859. doi: 10.3390/ijerph17113859. PMID: 32485867; PMCID: PMC7312521.

8. Trajković, N., Smajla, D., Kozinc, Ž., Šarabon, N. Postural Stability in Single-Leg Quiet Stance in Highly Trained Athletes: Sex and Sport Differences. *J Clin Med.* 2022 Feb 15;11(4):1009. doi: 10.3390/jcm11041009. PMID: 35207283; PMCID: PMC8875157.

9. Villarón-Casales, C., Aladro-Gonzalvo, A.R., Gámez-Payá, J., Pardo-Ibáñez, A., Domínguez-Navarro, F., Gallego, D., Alarcón-Jimenez, J. Static Postural Control during Single-Leg Stance in Endurance, Team and Combat Athletes from the Spanish National Sport Technification Program. *Int J Environ Res Public Health.* 2023 Feb 28;20(5):4292. doi: 10.3390/ijerph20054292. PMID: 36901298; PMCID: PMC10001565.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Балберова Ольга Владиславовна – старший научный сотрудник НИИ олимпийского спорта, преподаватель кафедры спортивной медицины и физической реабилитации, Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Olga V. Balberova – Senior Researcher at the Research Institute of Olympic Sports, Lecturer at the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation, Ural State University of Physical Education. Chelyabinsk, Russia.

Быков Евгений Витальевич - доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры спортивной медицины и физической реабилитации; директор НИИ олимпийского спорта. Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия.

Кошкина Ксения Сергеевна – научный сотрудник НИИ олимпийского спорта, Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия. E-mail: caseychica@mail.ru.

Сверчков Вадим Владимирович – младший научный сотрудник НИИ олимпийского спорта, преподаватель кафедры спортивной медицины и физической реабилитации, Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия.

Сидоркина Елена Геннадьевна – научный сотрудник НИИ олимпийского спорта, Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия.

Чипышев Антон Викторович – кандидат биологических наук, доцент кафедры спортивной медицины и физической реабилитации Уральского государственного университета физической культуры. Челябинск, Россия.

Evgenii V. Bykov - Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation. Director of the Olympic Sports Research Institute. Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk, Russia.

Ksenia S. Koshkina – a researcher at the Research Institute of Olympic Sports, Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk, Russia.

Anton V. Chipyshev – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation of the Ural State University of Physical Education, Sport and Health. Chelyabinsk, Russia.

Elena G. Sidorkina - Researcher, Research Institute of Olympic Sports, Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk, Russia. E-mail: rezenchik@bk.ru

Vadim V. Sverchkov – a Junior Researcher at the Research Institute of Olympic Sports, Lecturer at the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation, Ural State University of Physical Education, Sport and Health. Chelyabinsk, Russia.

УДК 612.68:796.035:616.1/9-06

Ли Цзячэньцзюнь, Шевцов А. В.*Российский государственный педагогический университет
имени А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия*

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОЛОНГИРОВАНИЮ АКТИВНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ У ЛИЦ С КОМОБИРДНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ: АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ

Аннотация В условиях глобального старения населения проблема сохранения активного долголетия приобретает приоритетное значение. Особую сложность представляет категория лиц пожилого возраста с коморбидной патологией, в частности сочетанием сердечно-сосудистых заболеваний и возрастных изменений суставов. Цель исследования – провести теоретический анализ современных подходов к пролонгированию активного долголетия и выявить основные проблемы в применении средств адаптивной физической культуры (АФК) у лиц 60-75 лет с сочетанной кардиальной и суставной патологией. Методы. Проведен анализ 47 научных источников (2015-2025 гг.) по проблемам геронтологии, кардиореабилитации, ортопедии и адаптивной физической культуры. Применялись методы систематизации, сравнительного анализа и теоретического обобщения. Результаты. Выявлено противоречие между декларируемой необходимостью комплексного подхода и фактической

узкой направленностью существующих программ АФК. Установлено, что большинство методик ориентированы либо на кардиореспираторную систему, либо на опорно-двигательный аппарат изолированно. Отсутствуют научно обоснованные программы, учитывающие взаимоотношающее влияние кардиальной и суставной патологии. Выводы. Обоснована необходимость разработки комплексной программы АФК, интегрирующей кардиопротекторные и артропротекторные технологии с учетом принципа коморбидности. Определены ключевые требования к такой программе: индивидуализация нагрузок, этапность, сочетание аэробных тренировок и суставной гимнастики, контроль психоэмоционального состояния.

Ключевые слова: *активное долголетие, адаптивная физическая культура, коморбидность, пожилой возраст, сердечно-сосудистые заболевания, остеоартроз, реабилитация.*

Li Jiachenjun, Shevtsov A. V.

A.I. Herzen Russian State Pedagogical University, St. Petersburg, Russia

MODERN APPROACHES TO PROLONGING ACTIVE LONGEVITY IN INDIVIDUALS WITH COMORBID CONDITIONS: A PROBLEM ANALYSIS

Abstract In the context of global population aging, the issue of maintaining active longevity has become a priority. The category of elderly individuals with comorbid pathology, particularly the combination of cardiovascular diseases and age-related analysis of modern approaches to extending active longevity and to identify the main problems in the application of adaptive physical culture (APC) means in individuals aged 60-75 years with combined cardiac and joint pathology. **Methods.** An analysis of 47 scientific sources (2015-2025) on issues of gerontology, cardiac rehabilitation, orthopedics, and adaptive physical culture was carried out. **Methods of systematization, comparative analysis, and theoretical generalization** were applied. **Results.** A contradiction was revealed between the declared need for an integrated approach and the actual narrow focus of existing APC programs. It

was found that most methodologies are oriented either towards the cardiorespiratory system or the musculoskeletal system in isolation. There is a lack of evidence-based programs that consider the mutually aggravating influence of cardiac and joint pathology. **Conclusions.** The necessity of developing a comprehensive APC program that integrates cardioprotective and arthroprotective technologies, taking into account the principle of comorbidity, has been substantiated. Key requirements for such a program have been identified: individualization of loads, phasing, a combination of aerobic training and joint exercises, and monitoring of psycho-emotional state.

Keywords: *active longevity, adaptive physical culture, comorbidity, elderly age, cardiovascular diseases, osteoarthritis, rehabilitation.*

Актуальность. Демографическое старение населения является одной из глобальных тенденций современности. По данным Всемирной организации здравоохранения, к 2050 году доля лиц старше 60 лет удвоится и достигнет 22% от общей численности населения планеты [1, с. 12]. В Российской Федерации эта тенденция также выражена: каждый четвертый житель находится в возрасте старше трудоспособного. Данная ситуация актуализирует проблему не просто увеличения продолжительности жизни, а именно пролонгирования активного долголетия – периода, в течение которого человек сохраняет физическую, социальную и психологическую автономность [2, с. 45].

Особую сложность представляет категория лиц пожилого возраста с коморбидной патологией. Коморбидность, то есть сочетание двух и более хронических заболеваний, является характерной чертой стареющего организма. Наиболее распространенным и клинически значимым является сочетание сердечно-сосудистых заболеваний (артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца) и дегенеративно-дистрофических из-

менений опорно-двигательного аппарата (остеоартроз) [3, с. 78]. По данным эпидемиологических исследований, у 60-70% лиц старше 60 лет диагностируется одновременное поражение сердечно-сосудистой системы и суставов [4, с. 112].

Средства адаптивной физической культуры (АФК) рассматриваются как один из ключевых немедикаментозных факторов пролонгирования активного долголетия. Систематические занятия физическими упражнениями способствуют замедлению инволюционных процессов, улучшению функционального состояния сердечно-сосудистой системы, поддержанию подвижности суставов, нормализации психоэмоционального статуса [5, с. 23]. Однако анализ литературы показывает, что существующие программы АФК для пожилых людей разрабатываются, как правило, в рамках узкой специализации: либо кардиореабилитация, либо ортопедическая коррекция [6, с. 67].

Таким образом, возникает противоречие между объективной потребностью лиц 60-75 лет с сочетанной патологией в комплексных программах физической реабилитации и отсутствием научно обоснованных методик АФК, учитывающих принцип коморбидности и взаимоотягощающее влияние заболеваний.

Цель исследования – провести теоретический анализ современных подходов к пролонгированию активного долголетия и выявить основные проблемы в применении средств адаптивной физической культуры у лиц 60-75 лет с сочетанной кардиальной и суставной патологией.

Задачи исследования:

1. Систематизировать современные концепции активного долголетия и роль физической активности в их реализации.
2. Выявить особенности влияния коморбидной патологии (сердечно-сосудистые заболевания + остеоартроз) на функциональное состояние и двигательную активность лиц пожилого возраста.
3. Провести сравнительный анализ существующих программ и методик АФК, применяемых в работе с данной категорией населения.
4. Определить ключевые проблемы и перспективные направления разработки комплексных программ АФК для лиц 60-75 лет с сочетанной патологией.

Гипотеза исследования (теоретическая) – предполагается, что существующие подходы к пролонгированию активного долголетия лиц с коморбидной патологией характеризуются узкой направленностью и недостаточно учитывают взаимоотягощающее влияние кардиальной и суставной патологии, что обосновывает необходимость разработки комплексных программ АФК, интегрирующих кардиопротекторные и артропротекторные технологии.

Методы и организация исследования. Исследование носило теоретический характер и проводилось в несколько этапов.

На первом этапе (сентябрь-октябрь 2025г.) осуществлялся информационный поиск в электронных базах данных: eLibrary.ru, CyberLeninka, PubMed, Google Scholar. Глубина поиска составила 10 лет (2015-2025 гг.). Использовались следующие ключевые слова и их комбинации: «активное долголетие», «адаптивная физическая культу-

ра», «пожилой возраст», «коморбидность», «сердечно-сосудистые заболевания», «остеоартроз», «физическая реабилитация», «качество жизни».

На втором этапе (ноябрь-декабрь 2025 г.) проводился отбор источников по критериям релевантности. Критерии включения: наличие данных о применении средств физической культуры у лиц пожилого возраста; описание методик реабилитации при сердечно-сосудистой и/или суставной патологии; наличие эмпирических данных об эффективности вмешательств. Критерии исключения: популярные (ненаучные) публикации; работы, посвященные исключительно фармакотерапии; публикации на других языках без перевода.

На третьем этапе (январь-февраль 2026г.) проводился анализ, систематизация и обобщение отобранных материалов. Всего было проанализировано 47 источников, включая 12 диссертационных исследований, 18 статей в рецензируемых журналах (в том числе 5 – в изданиях, индексируемых в Scopus/WoS), 10 учебных пособий и 7 нормативных документов. Применялись методы сравнительного анализа, контент-анализа, систематизации и теоретического моделирования.

Результаты. В результате проведенного анализа были получены следующие основные результаты.

1. Эволюция концепций активного долголетия Анализ литературы показывает, что понимание феномена активного долголетия претерпело существенную эволюцию. Если в середине XX века доминировала «теория освобождения» (disengagement theory), согласно которой естественным считается постепенный уход пожилого человека из социальной жизни, то современные подходы базируются на «теории активности» (activity theory) и концепции «успешного старения» (successful aging) [7, с. 34].

Согласно определению ВОЗ (2020), активное долголетие – это процесс оптимизации возможностей для здоровья, участия в социальной жизни и безопасности с целью улучшения качества жизни людей по мере старения [1, с. 15]. Ключевыми компонентами активного долголетия признаются:

- физическое здоровье и функциональная независимость;
- когнитивное здоровье;
- психоэмоциональное благополучие;
- социальная включенность и коммуникация;
- продуктивная деятельность (включая волонтерство и помощь семье) [8, с. 92].

Физическая активность рассматривается как интегративный фактор, влияющий на все перечисленные компоненты. Доказано, что регулярные занятия физическими упражнениями снижают риск сердечно-сосудистых событий на 20-30%, замедляют прогрессирование остеоартроза, уменьшают выраженность тревожно-депрессивных состояний [9, с. 156].

2. Коморбидность как фактор, лимитирующий активное долголетие. Особую сложность для реализации концепции активного долголетия представляет наличие коморбидной патологии. Анализ литературных данных позволил выявить специфические особенности сочетания сердечно-сосудистых заболеваний и остеоартроза у лиц 60-75 лет (таблица 1).

Таблица 1 – Взаимоотягощающее влияние кардиальной и суставной патологии

Сфера влияния	Влияние сердечно-сосудистой патологии на суставы	Влияние суставной патологии на сердце и сосуды
Функциональная	Снижение толерантности к нагрузкам ограничивает возможность выполнения упражнений для суставов	Болевой синдром и контрактуры снижают общую двигательную активность (детренированность миокарда)
Метаболическая	Системное воспаление при атеросклерозе усугубляет дегенерацию хряща	Хронический болевой синдром активирует симпатoadреналовую систему (повышение АД, тахикардия)
Медикаментозная	Некоторые кардиопрепараты (диуретики) могут влиять на метаболизм костной ткани	НПВП, принимаемые при болях в суставах, могут повышать АД и риск тромбозов
Поведенческая	Страх физической активности из-за кардиальных симптомов ведет к гиподинамии	Ограничение подвижности из-за боли ведет к гиподинамии и усугублению кардиальной патологии

Составлено автором на основе [3, 4, 6, 10]. Таким образом, формируется «порочный круг»: кардиальная патология ограничивает возможность выполнения суставной гимнастики, а суставная патология (боль, тугоподвижность) снижает общую физическую активность, необходимую для тренировки миокарда. Данный феномен требует специального методического решения в программах АФК.

3. Анализ существующих программ и методик АФК

Сравнительный анализ существующих программ АФК для лиц пожилого возраста позволил выделить три основные группы подходов (таблица 2).

Таблица 2 – Сравнительная характеристика существующих подходов к физической реабилитации пожилых

Характеристика	Кардиоцентрированный подход	Артроцентрированный подход	Комплексный подход (декларированный)
Основная направленность	Тренировка кардиореспираторной системы	Восстановление функции суставов, уменьшение боли	Сочетанное воздействие
Преимущественные средства	Циклические нагрузки (ходьба, скандинавская ходьба, велотренажеры)	Суставная гимнастика, стретчинг, упражнения в воде	Не определены четко
Контроль нагрузки)	По ЧСС, АД (строгий кардиомониторинг)	По болевым ощущениям (ВАШ)	Фрагментарный
Ограничения	Недоучет ортопедических проблем	Риск кардиальных перегрузок	Отсутствие четких алгоритмов сочетания
Авторы / источники	[11; 12; 13]	[14; 15; 16]	[17; 18] (единичные)

Как видно из таблицы, большинство существующих программ имеют четкую специализацию. Кардиоцентрированные программы (терренкур, дозированная ходьба, скандинавская ходьба) хорошо проработаны с точки зрения дозирования нагрузки по ЧСС, но игнорируют потребность в специальных упражнениях для суставов [11, с. 89]. Артроцентрированные программы (суставная гимнастика по методу Бубновского, йога-терапия, пилатес) эффективны для улучшения подвижности и уменьшения боли, но могут создавать риск кардиальных перегрузок при неправильном дозировании [14, с. 234].

Программы, декларирующие комплексность, представлены в литературе фрагментарно и не содержат четких алгоритмов сочетания двух видов нагрузок. В частности, не определены:

- оптимальное соотношение аэробных и силовых/стретчинговых упражнений в одном занятии;
- последовательность выполнения различных блоков;
- критерии перехода от одного этапа реабилитации к другому;
- способы индивидуализации нагрузки при изменении состояния (кардиальные симптомы или усиление боли в суставах) [17, с. 145].

4. Проблемы практической реализации программ АФК

Анализ источников и практического опыта позволил выявить ряд проблем, затрудняющих пролонгирование активного долголетия у лиц с коморбидной патологией:

1. Кадровая проблема. Специалисты по АФК часто имеют подготовку либо в области спортивной медицины, либо в области лечебной физкультуры, но редко обладают компетенциями одновременно в кардиологии и ортопедии [19, с. 56].

2. Организационная проблема. Отсутствует преемственность между учреждениями здравоохранения (где проводится этап медицинской реабилитации) и учреждениями социальной защиты / физкультурно-оздоровительными центрами (где должно осуществляться поддержание достигнутого уровня) [2, с. 48].

3. Мотивационная проблема. У лиц с коморбидной патологией часто наблюдается низкая мотивация к занятиям из-за страха усиления боли или кардиальных симптомов, а также из-за отсутствия видимого быстрого эффекта [20, с. 112].

4. Методическая проблема. Отсутствие научно обоснованных комплексных программ, прошедших экспериментальную проверку на данной категории населения.

Обсуждение результатов. Полученные данные согласуются с результатами других исследователей. Так, Е. В. Макарова и соавт. (2023) также отмечают, что «существующие реабилитационные программы для пожилых носят преимущественно монодисциплинарный характер» [6, с. 69]. Исследование А.А. Сидоровой (2024) подтверждает, что у лиц с сочетанной кардиальной и суставной патологией формируется специфический профиль ограничений, требующий интегративного подхода [10, с. 88]. В то же время, ряд авторов предлагают частные методические решения. Например, О.В. Николаева (2022) обосновывает эффективность интервальных тренировок низкой интенсивности для лиц с кардиальной патологией [13, с. 67], а И.П. Тарасов (2023) разработал протоколы суставной гимнастики в облегченных исходных

положениях для пожилых [16, с. 45]. Однако эти разработки существуют изолированно и не интегрированы в единую систему [21-22].

Принципиальным результатом нашего исследования является выявление методологического вакуума: отсутствие программ, которые учитывали бы одновременно кардиальные ограничения и потребность в суставной гимнастике. Это позволяет сформулировать требования к разработке новой комплексной программы АФК:

1. Принцип «не навреди»: строгий кардиомониторинг на всех этапах.
2. Принцип щажения суставов: выполнение упражнений в облегченных исходных положениях (сидя, лежа).
3. Принцип интегративности: сочетание циклических нагрузок (для тренировки кардиореспираторной системы) и суставной гимнастики (для поддержания подвижности).
4. Принцип индивидуализации: учет преобладания того или иного синдрома (кардиального или артрологического) при распределении нагрузки.
5. Принцип психологической поддержки: включение элементов, повышающих мотивацию и снижающих тревожность.

Выводы:

1. Проведенный теоретический анализ подтверждает, что пролонгирование активного долголетия лиц пожилого возраста является комплексной медико-социальной проблемой, решение которой требует применения средств адаптивной физической культуры как ключевого немедикаментозного фактора.

2. Коморбидность сердечно-сосудистых заболеваний и остеоартроза у лиц 60-75 лет создает специфические трудности для реализации программ физической реабилитации вследствие взаимоотягощающего влияния патологий и формирования «порочного круга» гиподинамии.

3. Анализ существующих программ и методик АФК выявил их преимущественно узкую направленность (кардиоцентрированную или артроцентрированную). Комплексные программы, учитывающие сочетанную патологию, представлены в литературе фрагментарно и не имеют четкого методического обоснования.

4. Выявлены основные проблемы практической реализации: кадровые, организационные, мотивационные и методические, требующие решения для повышения эффективности работы с данной категорией населения.

5. Обоснована необходимость разработки и экспериментальной проверки комплексной программы АФК для лиц 60-75 лет с сердечно-сосудистыми заболеваниями и возрастными изменениями суставов, интегрирующей кардиопротекторные и артропротекторные технологии с учетом принципа коморбидности и этапности реабилитации.

Перспективы дальнейших исследований заключаются в разработке содержания такой программы, определении критериев эффективности и проведении педагогического эксперимента для проверки ее результативности.

Список литературы

1. Всемирная организация здравоохранения. Всемирный доклад о старении и здоровье. – Женева: ВОЗ, 2020. – 260 с.
2. Стрельникова, И. В. Активное долголетие: концептуальные подходы и практика реализации / И. В. Стрельникова // Геронтология. – 2022. – Т. 10, № 2. – С. 44–52.
3. Наумов, А. В. Коморбидность в клинической практике: фокус на сочетание сердечно-сосудистых заболеваний и остеоартроза / А.В. Наумов, О.Н. Ткачева // Терапевтический архив. – 2021. – Т. 93, № 5. – С. 77–82.
4. Каратеев, А. Е. Остеоартроз и сердечно-сосудистые заболевания: проблемы коморбидности / А. Е. Каратеев // Научно-практическая ревматология. – 2020. – Т. 58, № 1. – С. 110–116.
5. Евсеев, С. П. Адаптивная физическая культура в геронтологии: учебное пособие / С. П. Евсеев, О. Э. Евсеева. – М.: Спорт, 2021. – 240 с.
6. Макарова, Е. В. Современные подходы к физической реабилитации пожилых людей с хроническими заболеваниями (обзор литературы) / Е.В. Макарова, А.Н. Сафонова // Вестник восстановительной медицины. – 2023. – Т. 22, № 3. – С. 65–72.
7. Rowe, J. W. Successful Aging / J. W. Rowe, R. L. Kahn. – 2nd ed. – New York: Random House, 2015. – 288 p.
8. Фролькис, В. В. Старение и увеличение продолжительности жизни / В. В. Фролькис. – Л.: Наука, 2020. – 240 с.
9. American College of Sports Medicine. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. – 11th ed. – Philadelphia: Wolters Kluwer, 2021. – 513 p.
10. Сидорова, А. А. Особенности двигательного режима у лиц пожилого возраста с сочетанной кардиальной и суставной патологией / А.А. Сидорова // Адаптивная физическая культура. – 2024. – № 1 (97). – С. 86–90.
11. Аронов, Д. М. Кардиологическая реабилитация / Д. М. Аронов, М. Г. Бубнова. – М.: МЕДпресс-информ, 2022. – 336 с.
12. Taylor, R.S. Exercise-based rehabilitation for heart failure / R.S. Taylor, S. Singh // Cochrane Database of Systematic Reviews. – 2019. – Issue 4. – CD003331.
13. Николаева, О. В. Интервальные тренировки низкой интенсивности в реабилитации пациентов пожилого возраста с ишемической болезнью сердца / О. В. Николаева // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2022. – № 6. – С. 64–69.
14. Бубновский, С. М. Кинезитерапия суставов и позвоночника / С. М. Бубновский. – М.: Эксмо, 2021. – 416 с.
15. Fransen, M. Exercise for osteoarthritis of the knee / M. Fransen, S. McConnell // Cochrane Database of Systematic Reviews. – 2015. – Issue 1. – CD004376.
16. Тарасов, И. П. Методика суставной гимнастики для лиц пожилого возраста с остеоартрозом / И.П. Тарасов // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2023. – № 2. – С. 43–47.
17. Козырева, О. В. Комплексная реабилитация пожилых людей с патологией опорно-двигательного аппарата и сердечно-сосудистой системы / О. В. Козырева, Е. Б. Ладыгина // Теория и практика физической культуры. – 2021. – № 7. – С. 144–147.

18. Иванова, Н. Л. Программа физической реабилитации для лиц пожилого возраста с коморбидной патологией / Н. Л. Иванова, И. В. Осипова // Актуальные проблемы физической культуры и спорта. – 2023. – № 65. – С. 90–95.

19. Лазарев, М. Л. Подготовка специалистов по адаптивной физической культуре для работы с пожилыми людьми / М.Л. Лазарев // Вестник спортивной науки. – 2022. – № 4. – С. 55–59.

20. Петрова, Е. Ю. Мотивация к занятиям физической культурой у лиц пожилого возраста с хроническими заболеваниями / Е.Ю. Петрова // Психология зрелости и старения. – 2023. – № 3. – С. 110–116.

21. Коррекция функционального состояния опорно-двигательного аппарата женщин пожилого возраста восточными практиками / Р. Г. Ягафаров, Н. П. Петрушкина, Е. В. Быков, О. И. Коломиец // Актуальные вопросы реабилитации, лечебной и адаптивной физической культуры и спортивной медицины : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Челябинск, 05–06 июня 2018 года. – Челябинск: Уральский государственный университет физической культуры, 2018. – С. 412–416.

22. Эффективность коррекции болевого синдрома при артрозе у лиц пожилого возраста восточными практиками по результатам выполнения тестов комплекса ГТО / Р. Г. Ягафаров, Н. П. Петрушкина, Е. В. Быков, О. И. Коломиец // Физическая реабилитация в спорте, медицине и адаптивной физической культуре : Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 07–09 июня 2018 года / Министерство спорта Российской Федерации, ФГБОУ ВО «Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург», Медицинский научно-образовательный кластер «Трансляционная медицина». – Санкт-Петербург: Без издательства, 2018. – С. 385–391.

References

1. World Health Organization. (2020). World report on ageing and health. Geneva: WHO.
2. Strelnikova, I.V. (2022). Active longevity: Conceptual approaches and implementation practices. *Gerontologiya*, 10(2), 44-52.
3. Naumov, A.V., & Tkacheva, O.N. (2021). Comorbidity in clinical practice: Focus on the combination of cardiovascular diseases and osteoarthritis. *Terapevticheskii arkhiv*, 93(5), 77-82.
4. Karateev, A.E. (2020). Osteoarthritis and cardiovascular diseases: Problems of comorbidity. *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya*, 58(1), 110-116.
5. Evseev, S.P., & Evseeva, O.E. (2021). Adaptive physical culture in gerontology: A textbook. Moscow: Sport.
6. Makarova, E.V., & Safonova, A.N. (2023). Modern approaches to physical rehabilitation of elderly people with chronic diseases (literature review). *Vestnik vosstanovitel'noi meditsiny*, 22(3), 65-72.
7. Rowe, J.W., & Kahn, R.L. (2015). *Successful aging* (2nd ed.). New York: Random House.

8. Frolkis, V.V. (2020). Aging and increasing life expectancy. Leningrad: Nauka.
9. American College of Sports Medicine. (2021). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription (11th ed.). Philadelphia: Wolters Kluwer.
10. Sidorova, A.A. (2024). Features of motor regimen in elderly individuals with combined cardiac and joint pathology. *Adaptivnaya fizicheskaya kul'tura*, (1(97)), 86-90.
11. Aronov, D.M., & Bubnova, M.G. (2022). Cardiac rehabilitation. Moscow: MEDpress-inform.
12. Taylor, R.S., & Singh, S. (2019). Exercise-based rehabilitation for heart failure. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (4), CD003331.
13. Nikolaeva, O.V. (2022). Low-intensity interval training in rehabilitation of elderly patients with coronary heart disease. *Lechebnaya fizkul'tura i sportivnaya meditsina*, (6), 64-69.
14. Bubnovsky, S.M. (2021). Kinesitherapy of joints and spine. Moscow: Eksmo.
15. Fransen, M., & McConnell, S. (2015). Exercise for osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (1), CD004376.
16. Tarasov, I.P. (2023). Methodology of joint gymnastics for elderly individuals with osteoarthritis. *Fizicheskaya kul'tura: vospitanie, obrazovanie, trenirovka*, (2), 43-47.
17. Kozyreva, O.V., & Ladygina, E.B. (2021). Comprehensive rehabilitation of elderly people with pathology of the musculoskeletal system and cardiovascular system. *Teoriya i praktika fizicheskoi kul'tury*, (7), 144-147.
18. Ivanova, N.L., & Osipova, I.V. (2023). Physical rehabilitation program for elderly individuals with comorbid pathology. *Aktual'nye problemy fizicheskoi kul'tury i sporta*, (65), 90-95.
19. Lazarev, M.L. (2022). Training of specialists in adaptive physical culture to work with elderly people. *Vestnik sportivnoi nauki*, (4), 55-59.
20. Petrova, E.Yu. (2023). Motivation for physical activity in elderly people with chronic diseases. *Psikhologiya zrelosti i stareniya*, (no data provided in original).
21. Korrektsiya funktsional'nogo sostoyaniya oporno- dvigatel'nogo apparata zhenshin pozhilogo vozrasta vostochnymi praktikami / R. G. Yagafarov, N. P. Petrushkina, Ye. V. Bykov, O. I. Kolomiyets // Aktual'nyye voprosy reabilitatsii, lechebnoy i adaptivnoy fizicheskoy kul'tury i sportivnoy meditsiny : Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Chelyabinsk, 05–06 iyunya 2018 goda. – Chelyabinsk: Ural'skiy gosudarstvennyy universitet fizicheskoy kul'tury, 2018. – S. 412-416.
22. Effektivnost' korrektsii bolevogo sindroma pri artroze u lits pozhilogo vozrasta vostochnymi praktikami po rezul'tatam vypolneniya testov kompleksa GTO / R. G. Yagafarov, N. P. Petrushkina, Ye. V. Bykov, O. I. Kolomiyets // Fizicheskaya reabilitatsiya v sporte, meditsine i adaptivnoy fizicheskoy kul'ture : Materialy IV Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Sankt-Peterburg, 07–09 iyunya 2018 goda / Ministerstvo sporta Rossiyskoy Federatsii, FGBOU VO «Natsional'nyy gosudarstvennyy universitet fizicheskoy kul'tury, sporta i zdorov'ya imeni P.F. Lesgafta, Sankt-Peterburg», Meditsinskiy nauchno-obrazovatel'nyy klaster «Translyatsionnaya meditsina». – Sankt-Peterburg: Bez izdatel'stva, 2018. – S. 385-391.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Ли Цзячэньцзюнь – магистрант, Российский государственный педагогический университет имени А. И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия. 191186, г. Санкт-Петербург, набережная реки Мойки 48. Телефон: 8 (919) 1157773, Эл. почта: 3479003861@qq.com

Шевцов Анатолий Владимирович – доктор биологических наук, зав. кафедрой оздоровительной физической культуры и адаптивного спорта, Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия. 191186, г. Санкт-Петербург, набережная реки Мойки 48. Телефон: 8 (921) 746-57-97, Эл. почта: sportmedi@mail.ru

Благодарность: автор выражает благодарность преподавателю дисциплины «Методология и методы научного исследования в области адаптивной физической культуры», к.б.н., доценту, **О. И. Коломиец**

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

J. Li – Master's student, A. I. Herzen Russian State Pedagogical University, St. Petersburg, Russia.

Anatoly V. Shevtsov – Scientific supervisor – Doctor of Biological Sciences, Head of the Department of Health-improving Physical Culture and Adaptive Sports, A.I. Herzen Russian State Pedagogical University, St. Petersburg, Russia

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА СПОРТА

УДК 796.42

Довнер Д. Р.

*Уральский государственный
университет физической культуры,
Россия, Челябинск
ddrbazyka@yandex.ru*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РОССИЙСКИХ ЛЕГКОАТЛЕТОВ В БЕГЕ НА СРЕДНИЕ ДИСТАНЦИИ

Аннотация. В статье представлен сравнительный анализ динамики соревновательных результатов российских легкоатлетов в беге на средние дистанции (800 и 1500 м) у мужчин и женщин за летние сезоны 2001–2024 гг. Материалом послужили сезонные лучшие результаты, а также рейтинговые позиции с последующей обработкой. Показано, что в ряде периодов начала 2000-х годов результаты российских лидеров были сопоставимы с европейским уровнем и эпизодически приближались к мировым ориентирам, тогда как после середины 2010-х годов формируется устойчивая тенденция снижения конкурентоспособности: ухудша-

ются как абсолютные результаты, так и рейтинговые позиции в мировых и европейских рейтингах. Выявлены основные тенденции в беге на средние дистанции и причины снижения результатов российских спортсменов. Сделан вывод о необходимости актуализации научно-методического обеспечения подготовки бегунов на 800–1500 м и внедрения современных технологий мониторинга и индивидуализации тренировочного процесса.

Ключевые слова: *легкая атлетика, бег на средние дистанции, тенденции, бег, спорт высших достижений, тенденции.*

Dovner D. R.

*Ural State University of Physical Culture
Russia, Chelyabinsk
ddrbazyka@yandex.ru*

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE RESULTS OF RUSSIAN ATHLETES IN MIDDLE-DISTANCE RUNNING

Annotation. The article presents a comparative analysis of the dynamics of competitive results of Russian track and field athletes in middle-distance running (800 and 1500 m) for men and women for the summer seasons of 2001–2024. The material was based on seasonal best results, as well as ranking positions with subsequent processing. It is shown that in a number of periods in the early 2000s, the results of Russian leaders were comparable to the European level and occasionally approached the global standards, while after the mid-2010s, a steady trend of declining competitiveness emerged: both ab-

solute results and ranking positions in the global and European rankings deteriorated. The main trends in middle-distance running and the reasons for the decline in the results of Russian athletes have been identified. The article concludes that it is necessary to update the scientific and methodological support for training 800-1500 m runners and to introduce modern technologies for monitoring and individualizing the training process.

Keywords: *track and field, middle-distance running, trends, running, high performance sports, sports trends.*

Актуальность. В современной легкой атлетике – летнем Олимпийском самом медалеёмком виде спорта, в силу ее популярности и широкого распространения в большинстве стран мира, всегда складывалось жесткое противостояние на мировой спортивной арене. В то же время, многие авторы отмечают, что в настоящее время в нашей стране лёгкая атлетика находится в состоянии глубокого кризиса [9], что проявляется:

- в негативно складывающейся ситуации вокруг российских легкоатлетов в мировом сообществе, вызванной допинговыми скандалами [2];
- в ухудшении результативности спортсменов в легкоатлетических спортивных дисциплинах, что связано с недоработками в методической системе подготовки [1; 3; 8];
- в снижении популярности легкой атлетики по сравнению с другими видами спорта, не характерное для мировой спортивной практики [5].

Бег на средние дистанции является неотъемлемой частью легкой атлетики: бег на 800 м входит в программу Олимпийских игр с 1896 г. у мужчин и с 1928 г. у женщин, бег на 1500 м – с 1896 г. у мужчин и с 1972 г. у женщин [4]. Россия, как одна из сильных легкоатлетических держав, демонстрировала определенные успехи на этих дистанциях в начале 2000-х гг. Однако с течением времени позиции российских бегунов на мировом уровне стали ослабевать [7; 10].

Сравнение результатов российских легкоатлетов, специализирующихся в беге на дистанциях 800 и 1500 метров, за последние два десятилетия, оценка текущих результатов на фоне прошлых, выявление периодов, когда результаты росли, стабилизировались или снижались с учетом влияния тех или иных факторов, может стать одним из инструментов разработки эффективных стратегий спортивной подготовки.

Цель исследования – изучение динамики соревновательных результатов мужчин и женщин на дистанциях 800 м и 1500 м.

Задачи: 1) проанализировать результаты российских спортсменов в беге на дистанциях 800 и 1500 м в сравнении с мировыми лидерами за период с 2001 по 2024 гг.; 2) определить динамику изучаемых показателей; 3) обозначить тенденции развития бега на средние дистанции и ключевые причины снижения результативности российских спортсменов.

Материалы и методы исследования. Выполнен анализ результатов российских спортсменов в беге на дистанциях 800 и 1500 м в сравнении с мировыми лидерами в период с 2001 по 2024 годы (летние сезоны).

Результаты и их обсуждение. Рассмотрим динамику соревновательных результатов мужчин в беге на средние дистанции.

Бег на 800 м, мужчины. В начале 2000-х гг. российские бегуны на 800 м показывали стабильно высокие результаты на международной арене. Одним из самых ярких представителей был Юрий Борзаковский, который на протяжении многих лет конкурировал с лучшими мировыми спортсменами. Его победа на Олимпийских играх в Афинах (2004) стала знаковым событием, продемонстрировав высокий уровень системы спортивной подготовки российских атлетов. Однако с середины 2010-х годов Россия потеряла позиции на международной арене на фоне доминирования кенийских и эфиопских бегунов. Мировые рекорды в этой дисциплине стабильно улучшались, и такие атлеты, как Дэвид Рудиша (Кения), установили планку, которую российские спортсмены уже не могли достичь. В этот период средние результаты лидеров мирового сезона на дистанции 800 м среди мужчин находились в диапазоне 1:42–1:44 (мин, с), тогда как результаты российских бегунов – в диапазоне 1:46–1:48 (мин, с) (таблица 1). Анализируя данные таблицы, можно заметить, что в период 2001–2013 гг. средний лучший результат среди российских атлетов составлял $1.45,01 \pm 1,32$ (мин, с) во многом благодаря олимпийскому чемпиону Юрию орзоковскому, который продемонстрировал лучший результат в сезоне среди российских атлетов.

Затем уровень результатов значительно снизился, и если до 2015 г. средний лучший результат составлял $1.44.15 \pm 1.03$ (мин, с), то за последние 10 лет – уже $1.46.22 \pm 0.40$ (мин, с), что сказалось на положении в мировом и европейском рейтингах. Так, до 2013 г. результаты российских атлетов входили в Топ-10 лучших результатов сезона в Европе и в мире, тогда как после 2013 г. лишь несколько раз были показаны результаты в Топ-100 лучших результатов сезона в Европе.

Таблица 1 – Результаты в беге на 800 м (мин, с) среди мужчин [12]

Год	Мир	Европа	100 результат в сезоне в мире	Россия	Номер Рос- сийского результата в мировом рейтинге	Номер Рос- сийского ре- зультата в ев- ропейском рейтинге
2001	1.42.47	1.42.47	1.45.15	1.42.47	1	1
2002	1.42.32	1.42.32	1.45.52	1.44.20	24	13
2003	1.42.52	1.43.28	1.45.11	1.43.68	10	2
2004	1.43.06	1.43.88	1.45.12	1.43.92	15	5
2005	1.43.70	1.44.18	1.45.31	1.44.18	7	1
2006	1.43.09	1.43.42	1.45.23	1.43.42	5	1
2007	1.43.74	1.44.37	1.45.55	1.44.38	15	2
2008	1.42.69	1.42.79	1.45.31	1.42.79	2	1
2009	1.42.01	1.43.58	1.45.56	1.43.58	12	1
2010	1.41.01	1.43.89	1.45.50	1.44.65	49	6
2011	1.41.33	1.43.15	1.45.31	1.43.99	17	2
2012	1.40.91	1.43.74	1.44.90	1.45.09	119	29
2013	1.42.37	1.43.76	1.44.97	1.45.24	133	28
2014	1.42.45	1.42.53	1.45.30	1.46.53	298	90
2015	1.42.51	1.43.45	1.45.45	1.45.76	139	43
2016	1.42.15	1.43.41	1.45.18	1.46.61	362	98
2017	1.43.10	1.44.67	1.45.40	1.46.75	408	117
2018	1.42.05	1.43.68	1.45.34	1.46.73	395	126
2019	1.41.89	1.43.74	1.45.14	1.45.66	174	40
2020	1.43.15	1.44.18	1.46.25	1.46.37	116	60
2021	1.42.91	1.43.63	1.44.89	1.45.94	343	132
2022	1.43.26	1.43.65	1.45.02	1.45.86	260	104
2023	1.42.80	1.43.48	1.44.84	1.46.27	471	230
2024	1.41.11	1.41.61	1.44.30	1.46.23	709	324
ср. ре- зультат	1.42.44 ± 0.73	1.43.45 ± 0.71	1.45.24 ± 0.36	1.45.01 ± 1.32		
ср. ре- зультат до 2015 года	1.42.40 ± 0.88	1.43.38 ± 0.65	1.45.27 ± 0.21	1.44.15 ± 1.03		
ср. ре- зультат после 2015 года	1.42.49 ± 0.69	1.43.55 ± 0.78	1.45.18 ± 0.50	1.46.22 ± 0.40		

Также необходимо отметить, что после 2013 г. результаты российских спортсменов стали заметно уступать мировым и европейским показателям (рисунок 1).

Бег на 1500 м, мужчины. В 2010-х гг. мировые лидеры на дистанции 1500 м среди мужчин показывали результаты на уровне 3:28–3:30 (мин, с). В начале 2000-х годов россияне так же добивались успехов на дистанции 1500 м. Вячеслав Шабунин – один из лучших отечественных бегунов – неоднократно занимал высокие места на европейских коммерческих турнирах, до 2009 года он был лидером на этой дистанции и показывал лучшие результаты сезона среди отечественных атлетов. Нынешние мировые лидеры, такие как Тимоти Черуйот (Кения), Адель Кипсанг (Кения), Яред Нугус (США), Джорж Керр (Великобритания), Якоб Ингебригтсен (Норвегия) и другие атлеты, стабильно демонстрируют результаты в пределах 3:27–3:31 (мин, с). Результаты российских спортсменов в диапазоне 3:37–3:40 (мин, с) не позволяют им претендовать на медали в крупных международных соревнованиях.

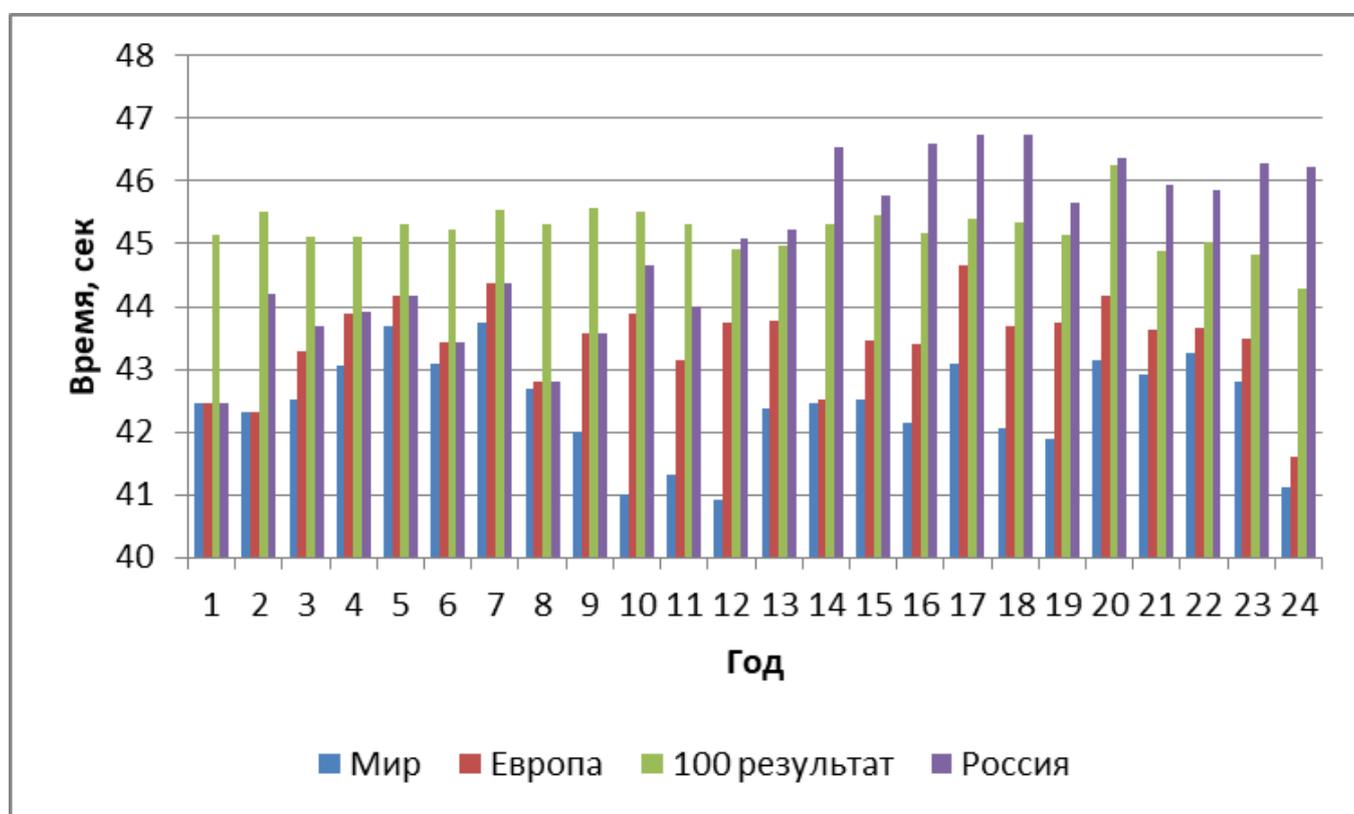


Рисунок 1 – Динамика результатов в беге на 800 м, мужчины

В таблице 2 приведены результаты бега на 1500 м среди мужчин в период с 2001 по 2024 гг.

Таблица 2 – Результаты в беге на 1500 м среди мужчин [13]

Год	Мир	Европа	100-й результат в сезоне в Мире	Россия	Номер Российского результата в мировом рейтинге	Номер Российского результата в европейском рейтинге
2001	3.26.12	3.30.36	3.35.09	3.33.01	43	12
2002	3.26.89	3.30.07	3.35.95	3.32.37	28	6
2003	3.26.40	3.28.98	3.35.10	3.32.63	26	7
2004	3.27.40	3.30.33	3.34.65	3.35.50	119	29
2005	3.29.30	3.30.80	3.35.20	3.35.07	96	22
2006	3.29.02	3.31.08	3.34.70	3.39.70	336	86
2007	3.30.54	3.31.01	3.36.20	3.39.01	284	69
2008	3.31.49	3.32.00	3.35.47	3.37.99	271	57
2009	3.29.47	3.30.96	3.35.76	3.40.38	451	117
2010	3.29.27	3.32.70	3.35.49	3.40.04	438	115
2011	3.30.46	3.31.37	3.34.70	3.36.14	165	23
2012	3.28.88	3.33.32	3.34.85	3.37.28	294	39
2013	3.27.72	3.28.81	3.35.37	3.37.55	285	52
2014	3.27.64	3.31.46	3.35.09	3.38.37	267	65
2015	3.26.69	3.28.93	3.35.98	3.38.74	310	76
2016	3.29.33	3.31.74	3.36.23	3.37.24	154	40
2017	3.28.80	3.32.48	3.35.81	3.37.14	168	48
2018	3.28.41	3.30.01	3.35.97	3.35.85	94	19
2019	3.28.77	3.30.16	3.35.77	3.34.69	69	25
2020	3.28.45	3.28.68	3.37.13	3.44.21	607	382
2021	3.28.28	3.28.32	3.34.36	3.38.77	631	271
2022	3.29.02	3.29.02	3.35.27	3.35.62	128	55
2023	3.27.14	3.27.14	3.33.15	3.39.87	1094	549
2024	3.26.73	3.26.73	3.33.21	3.39.95	1385	663
ср. результат	3.28.43 ± 1.38	3.30.27 ± 1.69	3.35.27 ± 0.90	3.37.38 ± 2.79		
ср. результат до 2015 г.	3.28.61 ± 1.63	3.30.95 ± 1.25	3.35.26 ± 0.48	3.36.79 ± 2.74		
ср. результат после 2015 г.	3.28.16 ± 0.96	3.29.32 ± 1.83	3.35.28 ± 1.31	3.38.21 ± 2.77		

В период 2001–2014 гг. средний лучший результат сезона в мире составлял $3.28.61 \pm 1.63$ (мин, с), с 2015 по 2024 года – $3.28.16 \pm 0.96$ (мин, с). Средний лучший результат сезона в Европе с 2001 по 2014 гг. составлял $3.30.95 \pm 1.25$ (мин, с), а с 2015 по 2024 гг. – уже $3.29.32 \pm 1.83$ (мин, с). Анализируя рисунок 2, можно отметить тренд на улучшение результатов на мировой спортивной арене. В то же время средний лучший результат сезона в России с 2001 по 2014 гг. составлял $3.36.79 \pm 2.74$ (мин, с), а с 2015 по 2024 года – $3.38.21 \pm 2.77$ (мин, с). Необходимо отметить, что благодаря новым технологиям, средствам и методам спортивной подготовки, основанным на научных подходах, в последние годы атлеты – представители европейских стран – сократили отставание от спортсменов – представителей африканских стран. Чему служит пример Олимпийских игр в Париже (2024): первые девять из 10 мест в финальном забеге на 1500 м заняли белокожие атлеты, среди которых по два представителя Норвегии, Нидерландов, Великобритании и США, и один из Италии [18].

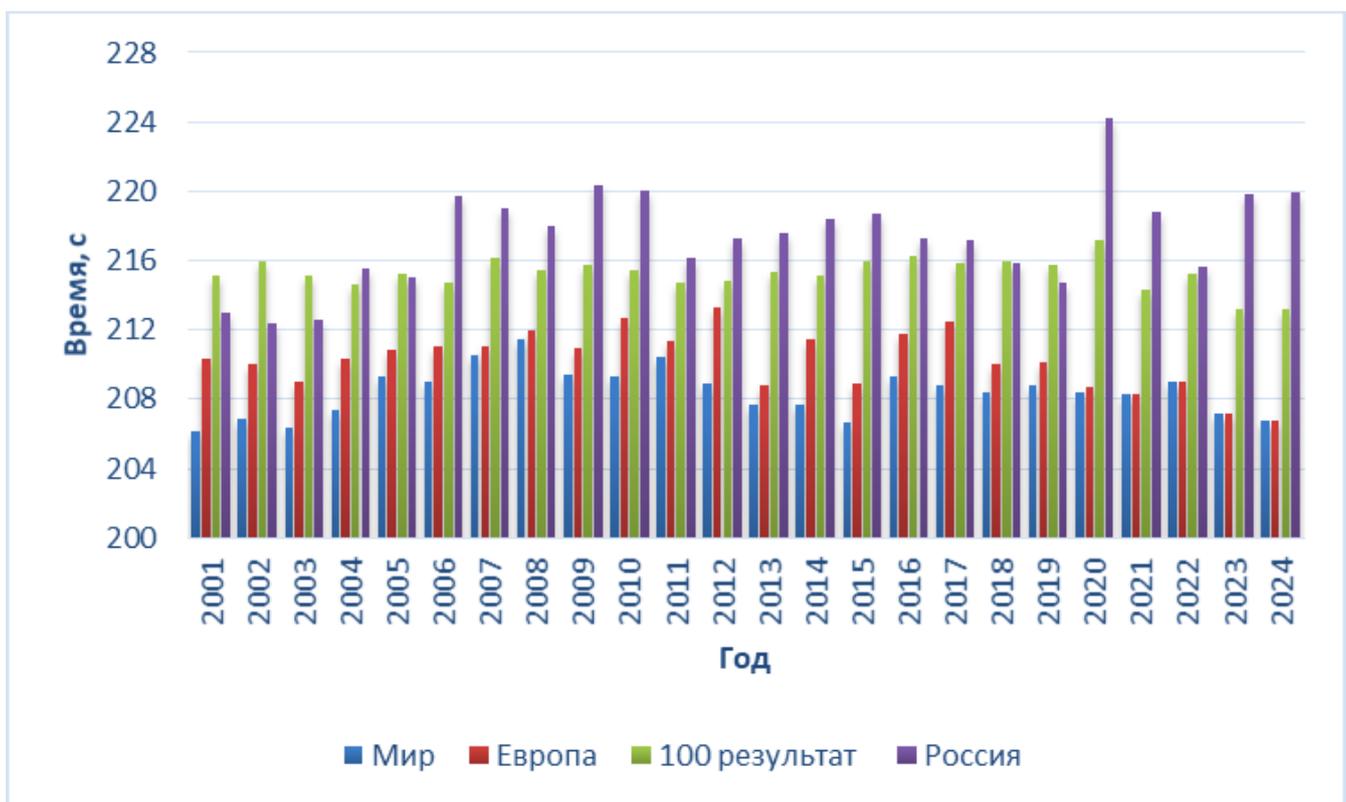


Рисунок 2 – Динамика результатов в беге на 1500 м, мужчины

Анализируя рисунок 2, можно сделать вывод, что так же, как и в беге на 800 м, заметна тенденция к стагнации и спаду результатов российских спортсменов, не смотря на отдельные успехи в 2018, 2019 и 2022 гг., когда Владимиром Никитиным были показаны результаты быстрее 3.36 и 3.35 (мин, с).

Бег на 800 м, женщины. Российские бегуньи на 800 м традиционно показывали быстрые секунды на мировой арене, однако к середине 2010-х годов результаты стали ухудшаться. Среди женщин в 2000-е годы российские спортсменки, такие, как Татьяна Андрианова и Светлана Мастеркова, были конкурентоспособны на мировом уровне. Ведущие позиции в начале 2010-х годов занимали Мария Савинова, Екатерина Поистогова, Анастасия Баздырева (все спортсменки дисквалифицированы за допинг).

В таблице 3 приведены результаты бега на 800 м среди женщин в период с 2001 по 2024 гг. Анализируя данные таблицы, можно сделать вывод о том, что в период с 2001 по 2014 гг. российские легкоатлетки показывали средний лучший результат в сезоне $1.57.48 \pm 0.87$ (мин, с) и занимали ведущие позиции в мировом и европейском рейтингах (рисунок 3).

Таблица 3 – Результаты в беге на 800 м среди женщин [14]

Год	Мир	Европа	100 ре- зультат в сезоне в Мире	Россия	Номер Рос- сийского ре- зультата в мировом рейтинге	Номер Рос- сийского ре- зультата в европейском рейтинге
2001	1.56.85	1.57.20	1.59.79	1.57.69	8	4
2002	1.55.19	1.55.19	2.00.26	1.58.63	28	13
2003	1.55.55	1.57.44	2.00.13	1.58.05	13	5
2004	1.56.23	1.56.23	1.59.62	1.56.23	1	1
2005	1.56.07	1.56.07	2.00.04	1.56.07	1	1
2006	1.56.66	1.57.07	1.59.66	1.57.07	4	1
2007	1.56.04	1.57.62	1.59.88	1.58.14	11	4
2008	1.54.01	1.56.00	1.59.51	1.56.00	8	1
2009	1.55.45	1.57.90	2.00.17	1.57.90	4	1
2010	1.57.34	1.57.56	2.00.05	1.57.56	2	1
2011	1.56.35	1.57.19	1.59.94	1.57.19	2	1
2012	1.56.59	1.57.53	1.59.74	1.57.53	8	1
2013	1.56.72	1.58.05	2.00.32	1.58.05	8	1
2014	1.57.67	1.58.15	2.00.36	1.58.55	8	2
2015	1.56.99	1.57.54	1.59.99	2.00.83	218	100
2016	1.55.28	1.57.37	1.59.74	1.59.88	116	40
2017	1.55.16	1.56.81	1.59.97	1.58.34	33	5
2018	1.54.25	1.58.83	1.59.86	1.59.87	103	15
2019	1.54.98	1.58.42	2.00.51	1.59.37	38	6
2020	1.57.68	1.57.91	2.01.45	2.00.07	25	19
2021	1.55.04	1.55.88	1.59.39	1.59.55	113	33
2022	1.56.30	1.56.38	1.59.33	2.00.00	177	55
2023	1.54.97	1.55.19	1.59.35	2.01.63	537	234
2024	1.54.61	1.54.61	1.58.59	2.01.33	648	271
ср. ре- зультат	$1.55.92 \pm$ 1.04	$1.57.01 \pm$ 1.09	$1.59.90 \pm$ 0.53	$1.58.56 \pm$ 1.59		
ср. ре- зультат до 2015 года	$1.56.19 \pm$ 0.94	$1.57.09 \pm$ 0.88	$1.59.96 \pm$ 0.27	$1.57.48 \pm$ 0.87		
ср. ре- зультат после 2015 года	$1.55.23 \pm$ 1.10	$1.56.89 \pm$ 1.38	$1.59.19 \pm$ 0.77	$2.00.09 \pm$ 0.97		

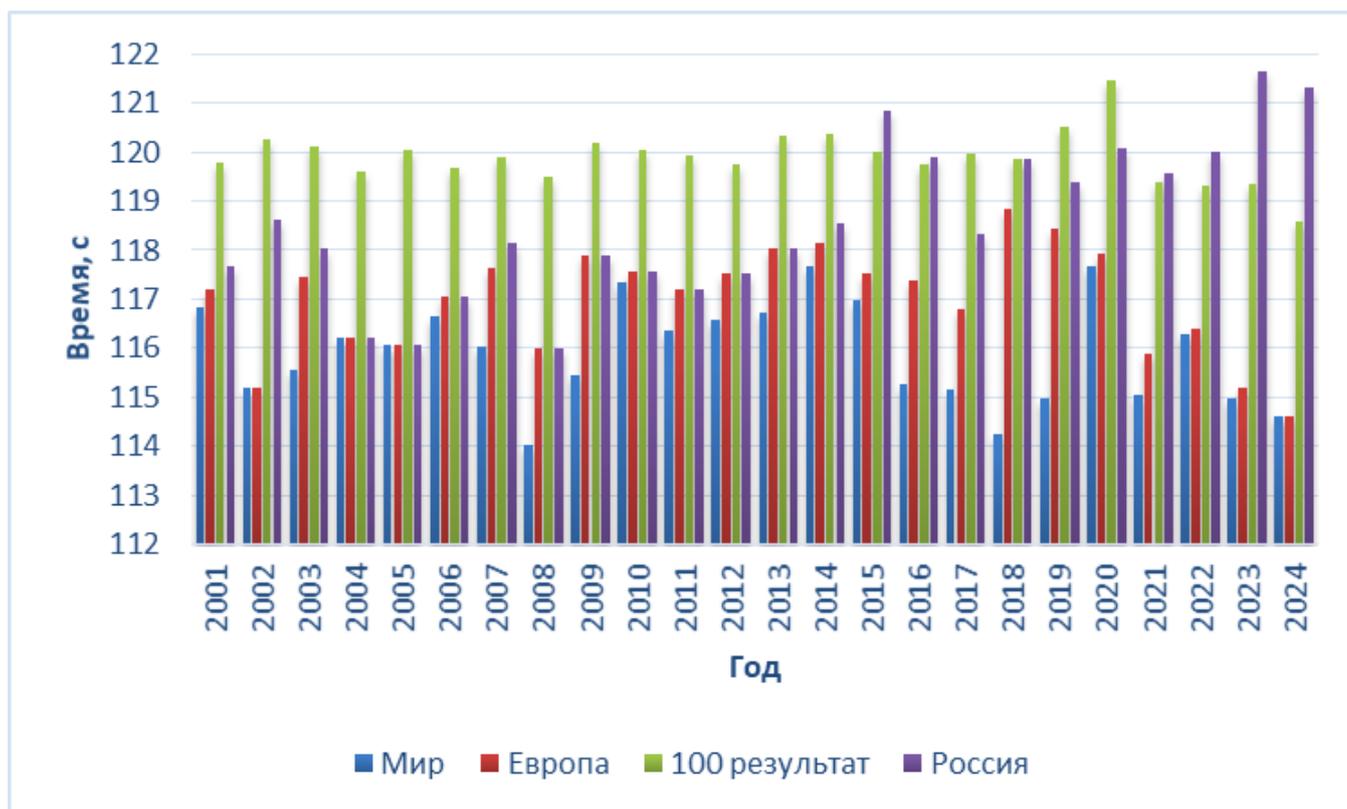


Рисунок 3 – Динамика результатов в беге на 800 м, женщины

Однако начиная с 2015 г., результаты значительно снизились, средний лучший результат сезона составил $2.00.09 \pm 0.97$ (мин, с). В то время как средний лучший результат сезона в мире с 2001 до 2015 гг. составлял $1.56.19 \pm 0.94$ (мин, с), а после 2015 г. – $1.55.23$ (мин, с). Средний лучший результат сезона в Европе до 2015 г. составлял $1.57.09 \pm 0.88$ (мин, с), после 2015 г. – $1.56.89 \pm 1.38$ (мин, с). Последние два года результаты на мировой арене становятся всё быстрее и быстрее, и лучший результат сезона в мире составил в 2023 г. $1.54.97$ (мин, с) и $1.54.61$ (мин, с) в 2024 г. В то же время, в России лучший результат сезона в 2023 г. составил $2.01.63$ (мин, с), в 2024 г. – $2.01.33$ (мин, с).

Бег на 1500 м, женщины. Одним из самых ярких моментов в истории российского бега на средние дистанции было выступление Светланы Мастерковой на Олимпийских играх в Атланте (1996). Она стала двукратной чемпионкой, выиграв забеги на 800 м и 1500 м [16; 17]. В женском беге на дистанции 1500 м российские спортсменки долгое время демонстрировали высокий уровень, однако к середине 2010-х годов результаты стали ухудшаться. Елена Соболева, Татьяна Казанкина и др. были конкурентоспособны на международной арене в 2000-х, завершили карьеры, а молодые спортсменки не смогли повторить их успех.

В таблице 4 приведены результаты бега на 1500 м среди женщин в период с 2001 по 2024 гг. К началу 2020-х годов доминирование африканских бегуний, таких как Фаит Кипьегон (Кения), стало очевидным. Анализируя данные таблицы, можно сделать выводы о том, что с 2001 по 2014 гг. средний результат мировых лидеров на дистанции 1500 м среди женщин с 2001 по 2014 гг. составлял $3.57.51 \pm 1.65$ (мин, с), а с

2015 по 2024 гг. – уже $3.52.29 \pm 3.29$ (мин, с), тогда как лидеры российской сборной показывали с 2001 по 2014 гг. результат $4.00.77 \pm 2.95$ (мин, с), а с 2015 по 2024 гг. – $4.04.79 \pm 1.79$ (мин, с), что не позволяло им претендовать на высокие места в крупных турнирах, мировых и европейских рейтингах (рисунок 4).

Таблица 4 – Результаты в беге на 1500 м среди женщин [15]

Год	Мир	Европа	100 результат сезона в Мире	Россия	Номер Российского результата в мировом рейтинге	Номер Российского результата в европейском рейтинге
2001	3.59.35	3.59.35	4.06.34	3.59.70	2	2
2002	3.57.75	3.57.75	4.05.42	3.59.94	10	7
2003	3.55.33	3.58.52	4.04.97	3.58.52	4	1
2004	3.57.90	3.57.90	4.04.91	3.58.12	2	2
2005	3.56.79	3.57.73	4.06.61	3.57.73	2	1
2006	3.55.68	3.55.68	4.05.53	3.55.68	1	1
2007	3.58.75	4.00.69	4.07.61	4.03.2	15	5
2008	3.59.75	4.00.35	4.06.67	4.02.02	20	6
2009	3.56.55	3.59.50	4.05.86	3.59.66	9	2
2010	3.58.93	3.59.76	4.06.00	4.04.91	73	25
2011	4.00.06	4.01.50	4.06.18	4.01.77	15	3
2012	3.56.54	3.59.61	4.05.85	3.59.61	6	1
2013	3.56.60	3.56.60	4.05.79	4.04.30	43	11
2014	3.55.17	3.57.00	4.05.40	4.05.58	106	42
2015	3.50.07	3.56.05	4.05.56	4.01.46	24	11
2016	3.55.22	3.55.22	4.05.40	4.05.67	109	32
2017	3.56.14	3.56.14	4.04.25	4.04.49	108	46
2018	3.56.68	3.57.41	4.04.95	4.04.76	92	34
2019	3.51.95	3.51.95	4.03.55	4.04.92	131	35
2020	3.57.40	3.57.40	4.07.37	4.05.69	66	26
2021	3.51.07	3.53.60	4.03.24	4.04.54	146	43
2022	3.50.37	3.55.28	4.03.03	4.05.51	231	68
2023	3.49.11	3.55.16	4.01.39	4.08.11	453	197
2024	3.49.09	3.52.61	3.59.59	4.02.71	208	62
ср. результат	$3.55.51 \pm 3.41$	$3.57.19 \pm 2.50$	$4.05.06 \pm 1.83$	$4.02.44 \pm 3,20$		
ср. результат до 2015 года	$3.57.51 \pm 1.65$	$3.58.71 \pm 1.67$	$4.05.94 \pm 0.72$	$4.00.77 \pm 2.95$		
ср. результат после 2015 года	$3.52.29 \pm 3.29$	$3.55.08 \pm 1.86$	$4.03.83 \pm 2.22$	$4.04.79 \pm 1.79$		

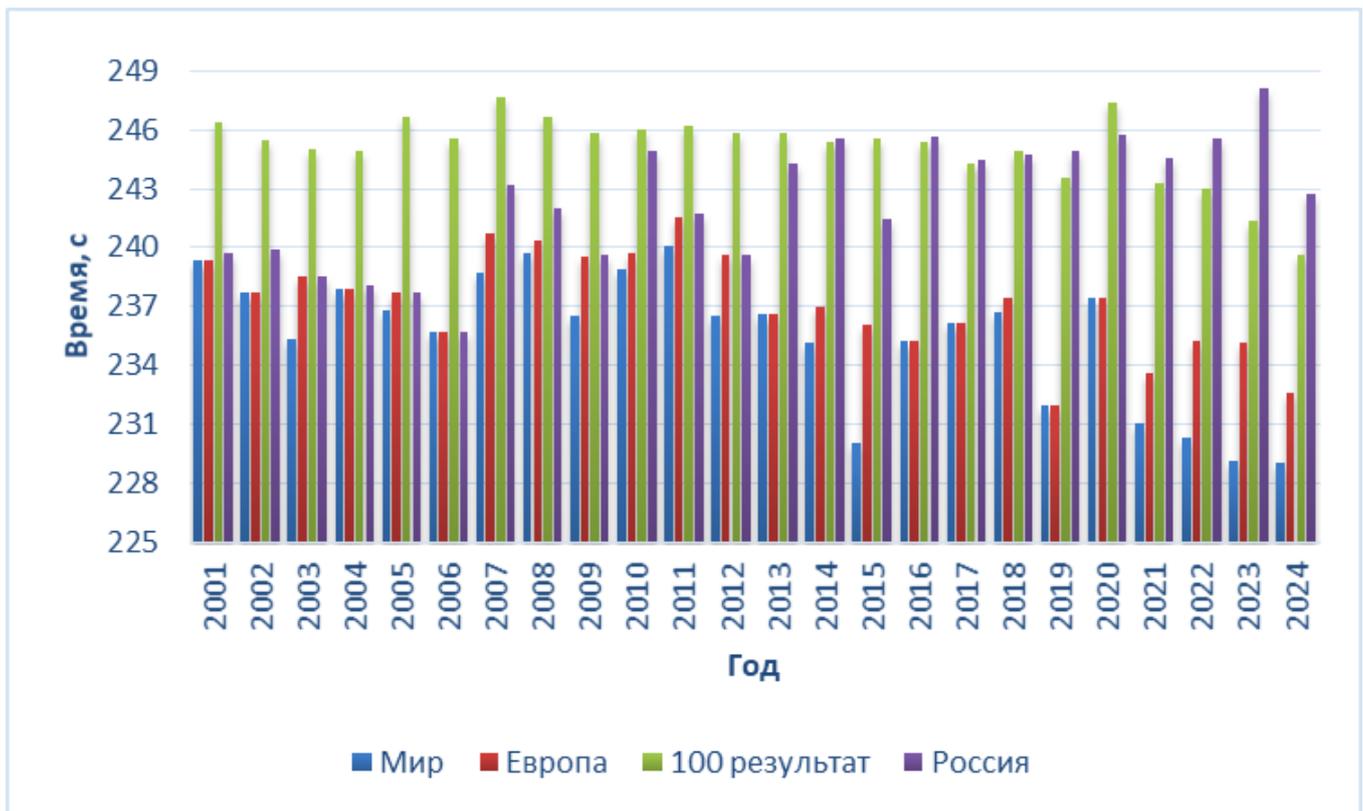


Рисунок 4 – Динамика результатов в беге на 1500 метров, женщины

Также из рисунка 4 видно, как после 2012 г. результаты российских легкоатлетов в беге на 1500 м перестали быть конкурентоспособными на мировой и европейских аренах.

Общие тенденции. Рассматривая динамику мировых результатов в беге на 800 м и 1500 м в период с 1912 по 2000 гг., О. В. Колесник (2015) приходит к заключению об экспоненциальной зависимости рекордных достижений, обусловленной внедрением инновационных технологий спортивной подготовки [6]. Однако следует заметить, что, хотя за период 2001–2024 гг. в нашей стране выполнено достаточное количество диссертационных исследований, посвященных проблеме повышения эффективности тренировочного процесса легкоатлетов, специализирующихся в беге на средние дистанции, к сожалению, это не привело к повышению конкурентоспособности отечественных спортсменов на фоне роста результатов мировых лидеров.

Анализируя динамику результатов отечественных бегунов на средние дистанции, нельзя не отметить, что до 2015 г., в целом, она была положительной, тогда как после 2015 г. – отрицательной.

Обозначим главные факторы обуславливающие наблюдаемые тенденции, их можно разделить на две группы Внешние и внутренние.

Рассматривая внешние факторы, нужно сказать, что допинговый скандал с участие российских легкоатлетов 2015 года стал одним из значимых событий в истории мирового спорта. Данный скандал сильно подорвал репутацию Всероссийской федерации легкой атлетики и привел к системному кризису отечественной легкой атлетики: российские спортсмены столкнулись с серьезными санкциями, включая времен-

ное отстранение от международных соревнований, что отразилось на результатах и значительно повлияло на позиции в мировом и европейском рейтингах [9].

Дальнейшее изменение геополитической ситуации в мире привело к расширению международных санкций и ограничению доступа российских атлетов к международным соревнованиям и обмену опыта с зарубежными специалистами.

Из внутренних факторов необходимо отметить порой недостаточное материально-технического обеспечения и финансирование легкой атлетики что отражается на качестве подготовки спортсменов на всех этапах многолетней спортивной карьеры.

Следующая проблема затрагивает отставание тренерского штаба в освоении и внедрение новых наукоемких подходов в учебно-тренировочный процесс таких как построение индивидуальной периодизации учебно-тренировочного процесса спортсмена, использование программы технологии цифровых двойников также внедрение медико-биологических технологий контроля учебно-тренировочного процесса.

Хотя в настоящее время отдельные российские спортсмены продолжают показывать достойные результаты на внутренней арене, отсутствие инновационных наукоемких технологий подготовки и возможности участвовать в международных стартах не позволяет им достичь высоких спортивных результатов мирового и европейского уровня.

Заключение. Анализ результатов российских бегунов на 800 и 1500 м за последние два десятилетия демонстрирует, что, несмотря на отдельные успехи, общие тенденции свидетельствуют о снижении конкурентоспособности российских спортсменов на фоне роста результатов на европейской и мировой легкоатлетических аренах. Снижение рейтинга российских легкоатлетов вызвано комплексом взаимосвязанных внешних и внутренних факторов.

На наш взгляд, полученные результаты актуализируют дальнейший поиск путей повышения эффективности процесса спортивной подготовки легкоатлетов, специализирующихся в беге на средние дистанции. Стремительный рост конкуренции на мировой арене предъявляет новые, более высокие требования к качеству подготовки спортивного резерва и ее научно-методическому обеспечению. Решение сложившейся ситуации видится в целесообразности изменений в подходах к учебно-тренировочному процессу, основанных на результатах научных исследований последних лет [11], а также внедрении современных технологий.

Список литературы

1. Воронина, В. Т. О развитии легкой атлетики в России / В. Т. Воронина // Карельский научный журнал. – 2017. – Т. 6. № 4 (21). – С. 345–348.
2. Воронина, В. Т. Проблемы использования допинга в Российской легкой атлетике / В. Т. Воронина // Региональный вестник. – 2020. – № 3 (42). – С. 30–31.
3. Зотова, Ф. Р. Состояние и проблемы подготовки легкоатлетического резерва (по данным социологического исследования) / Ф. Р. Зотова, Р. М. Валиуллин [и др.] // Человек. Спорт. Медицина. – 2020. – Т. 20, № 1. – С. 89–99.
4. История бега на средние и длинные дистанции [Электронный ресурс] // SPORTWIKI: спортивная энциклопедия. – URL : http://sportwiki.to/Бег_на_средние_и_длинные_дистанции (дата обращения: 11.11.2025 г)

5. Кармачева, Е. С. Развитие легкой атлетики в России и СССР / Е. С. Кармачева, Р. Х. Бекмансуров // Матрица научного познания. – 2021. – № 9-1. – С. 185–187.

6. Колесник, О. В. Историографический анализ рекордных достижений в беге на средние дистанции / О. В. Колесник // Инновационная наука. – 2015. – № 11-3. – С. 71–75.

7. Мамылина, Н. В. Методические основы подготовки легкоатлетов бегунов на этапах тренировочного макроцикла : монография / Н. В. Мамылина. – Челябинск : Издательство ЗАО «Библиотека А. Миллера». – 2023. – 349 с.

8. Ницина, О. А. Проблемы развития легкой атлетики в России на современном этапе / О. А. Ницина, Т. И. Бонько // Физическая культура и спорт: актуальные проблемы, тенденции и пути оптимизации : материалы Международной научно-методической конференции. – Иркутск : Иркутский государственный университет. – 2019. – С. 89–92.

9. Судариков, А. А. Кризис лёгкой атлетики в России / А. А. Судариков, И. А. Сударикова // Культура физическая и здоровье. – 2020. – № 4(76). – С. 197–199.

10. Трясов, В. Б. Оценка уровня подготовки спортсменов России в беге на средние и длинные дистанции / В. Б. Трясов // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения : сборник научных трудов. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2018. – Часть II. – С. 409–411.

11. Физиологические предикторы спортивной результативности в беге на разные дистанции : монография / О. В. Балберова, Е. В. Быков, И. Н. Орешкина, Н. В. Макарова, Е. Г. Сидоркина; под ред. Е. В. Быкова, О. В. Балберовой. – Челябинск : УралГУФК. – 2025. – 144 с.

12. World Athletics. 800 Metres men [Электронный ресурс]. – URL: <https://worldathletics.org/records/toplists/middlelong/800-metres/all/men/senior/2008?regionType=world&timing=electronic&page=1&bestResultsOnly=true&maxResultsByCountry=all&eventId=10229501&ageCategory=senior> (дата обращения: 01.12.2024).

13. World Athletics. 1500 Metres men [Электронный ресурс]. – URL: <https://worldathletics.org/records/toplists/middlelong/1500-metres/all/men/senior/2024?regionType=world&page=1&bestResultsOnly=true&maxResultsByCountry=all&eventId=10229502&ageCategory=senior> (дата обращения: 01.12.2024).

14. World Athletics. 800 Metres women [Электронный ресурс]. – URL: <https://worldathletics.org/records/toplists/middlelong/1500-metres/all/women/senior/2008?regionType=world&page=1&bestResultsOnly=true&maxResultsByCountry=all&eventId=10229513&ageCategory=senior> (дата обращения: 01.12.2024).

15. World Athletics. 1500 Metres women [Электронный ресурс]. – URL: <https://worldathletics.org/records/toplists/middlelong/800-metres/all/women/senior/2008?regionType=world&timing=electronic&page=1&bestResultsOnly=true&maxResultsByCountry=all&eventId=10229512&ageCategory=senior> (дата обращения: 01.12.2024).

16. World Athletics. The XXXIII Olympic Games Men's 1500 Metres Final [Электронный ресурс]. – URL: <https://worldathletics.org/competition/calendar-results/results/7153115?eventId=10229502&gender=M> (дата обращения: 01.12.2024).

17. World Athletics. The XXVI Olympic Games Women's 1500 Metres Final [Электронный ресурс]. – URL: <https://worldathletics.org/competition/calendar-results/results/6961749?eventId=10229513&gender=W> (дата обращения: 01.12.2024).

18. World Athletics. The XXVI Olympic Games Women's 800 Metres Final [Электронный ресурс]. – URL: <https://worldathletics.org/competition/calendar-results/results/6961749?eventId=10229512&gender=W> (дата обращения: 01.12.2024).

References

1. Voronina V. T. O razvitiu ligkoi atletiki v Rossii [On the development of athletics in Russia]. *Karelskii naychnui zhurnal* [Karelian Scientific Journal], 2017, no 4. (In Russ.).

2. Voronina V. T. Problemy ispolzovaniia doping v Rossiiskoi legkoi atletike [Problems of doping in Russian athletics]. *Regionalnui vesnik* [Regional Bulletin], 2020, no 3. (In Russ.).

3. Zotova F. R. Sostoyanie i problemy podgotovki legkoatleticheskogo rezerva (po dannym soziologicheskogo issledovaniia) [The state and problems of training the track and field reserve (according to a sociological study)]. *Chelovek. Sport. Medicina*. [Human. Sport. Medicine], 2020, no 1. (In Russ)

4. History of Middle and Long Distance Running [Electronic resource] // SPORTWIKI: sports encyclopedia. – URL: http://sportwiki.to/Middle_and_Long_Distance_Running (accessed: 11.11.2025)

5. Karmacheva E. S. Razvitiie legkoi atletike v Rossii i SSSR [The development of athletics in Russia and the USSR]. *Matritsa naychnogo poznanii* [The Matrix of scientific knowledge], 2021, no 9-1. (In Russ.).

6. Kolesnik O. V. Istoriograficheskii analiz recordnuh dostizhenii v dege ns srednie distancii [Historiographical analysis of record achievements in middle-distance running]. *Innovacionnaya nauka* [Innovative Science], 2015, no 11-3. (In Russ.).

7. Mamyliina N. V. Metodicheskie osnov podgotovki lrgkoatletov begunov na etapah trenirovochnogo makrocikla: monografiia [Methodological Foundations of Training Track and Field Runners at the Stages of a Training Macrocycle : Monograph] *Izdatelstvo ZAO «Biblioteka A. Millera»* [A. Miller Library Publishing House CJSC], 2023 (In Russ).

8. Nitsina O. A. Problemu razvitiia legkoi atletiki v Rossii na sovremennom etape [Problems of Athletics Development in Russia at the Present Stage] *Fizicheskai kultura i sport: aktualnue problemu, tendenzii i pyti optimizacii* [Physical Education and Sports: Current Issues, Trends, and Optimization Methods], 2019 (In Russ).

9. Sydarikov A. A. Krizis legkoi atletiki v Rossii [Athletics crisis in Russia]. *Kyltura fizicheskay i zdorovie* [Physical Culture and Health], 2020, no 4(76). (In Russ.).

10. Triasov V. B. Ocenka yrovnuia podgotovki sportsmenov Rossii v bege na srednie i dlinnie distancii [Assessment of the Training Level of Russian Athletes in Middle- and Long-Distance Running] *Naychnoe obosnovanie razvitiia APK v ysloviah importozamecheniia: sbornik naychnuch trudov* [Scientific Support for Agricultural Development in the Context of Import Substitution: Collection of Scientific Papers], 2018 (In Russ).

11. Fiziologicheskie prediktu sportivnoi rezyltativnosti v bege na raznue distancii [Physiological Predictors of Athletic Performance in Different Distance Running: A Monograph] *Chelyabinsk: UralGUFK* [Chelyabinsk: UralGUFK], 2025 (In Russ).

12. World Athletics. 1500 Metres men [Электронный ресурс]. – URL: <https://worldathletics.org/records/toplists/middlelong/1500-metres/all/men/senior/2024?regionType=world&page=1&bestResultsOnly=true&maxResultsByCountry=all&eventId=10229502&ageCategory=senior> (дата обращения: 01.12.2024).

13. World Athletics. 1500 Metres women [Электронный ресурс]. – URL: <https://worldathletics.org/records/toplists/middlelong/800-metres/all/women/senior/2008?regionType=world&timing=electronic&page=1&bestResultsOnly=true&maxResultsByCountry=all&eventId=10229512&ageCategory=senior> (дата обращения: 01.12.2024).

14. World Athletics. 800 Metres men [Электронный ресурс]. – URL: <https://worldathletics.org/records/toplists/middlelong/800-metres/all/men/senior/2008?regionType=world&timing=electronic&page=1&bestResultsOnly=true&maxResultsByCountry=all&eventId=10229501&ageCategory=senior> (дата обращения: 01.12.2024).

15. World Athletics. 800 Metres women [Электронный ресурс]. – URL: <https://worldathletics.org/records/toplists/middlelong/1500-metres/all/women/senior/2008?regionType=world&page=1&bestResultsOnly=true&maxResultsByCountry=all&eventId=10229513&ageCategory=senior> (дата обращения: 01.12.2024).

16. World Athletics. The XXVI Olympic Games Women's 1500 Metres Final [Электронный ресурс]. – URL: <https://worldathletics.org/competition/calendar-results/results/6961749?eventId=10229513&gender=W> (дата обращения: 01.12.2024).

17. World Athletics. The XXVI Olympic Games Women's 800 Metres Final [Электронный ресурс]. – URL: <https://worldathletics.org/competition/calendar-results/results/6961749?eventId=10229512&gender=W> (дата обращения: 01.12.2024).

18. World Athletics. The XXXIII Olympic Games Men's 1500 Metres Final [Электронный ресурс]. – URL: <https://worldathletics.org/competition/calendar-results/results/7153115?eventId=10229502&gender=M> (дата обращения: 01.12.2024).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Довнер Даниил Русланович – аспирант 2 курса кафедры теории и методики физического воспитания, Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия. 454091, г. Челябинск, ул. Орджоникидзе, 1. Телефон: 89127732384. Эл. почта: ddrbazyka.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Daniil R. Dovner is a 2nd-year postgraduate student at the Department of Theory and Methods of Physical Indoctrination, Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk, Russia. Ordzhonikidze str., 1, Chelyabinsk, 454091. Phone: 89127732384. E-mail: ddrbazyka.ru

УДК 796.855

^{1,2}Краснобаев И. В., ¹Кастальский О. О.

¹Уральский государственный университет
физической культуры

Челябинск, Россия

²Центр спорта и образования

«Московская экспериментальная школа»

Москва, Россия

iv.krasnobaev@gmail.com

ИНТЕГРАТИВНАЯ МОДЕЛЬ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ПОДХОДА К ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ СПОРТСМЕНОВ 7-12 ЛЕТ В УШУ-ТАОЛУ

Аннотация. Представлены основные положения интегративной модели дифференцированного подхода к физической подготовке спортсменов в ушу-таолу на этапах начальной подготовки и спортивной специализации, базирующегося на коррекции соотношения видов спортивной подготовки с учетом уровня физической, технической и функциональной подготовленности юных спортсменов с учетом этапа спортивной подготовки при их регулярном контроле с использованием комплекса методик, учитывающих специфику вида спорта «ушу-таолу». Методы исследования: антро- и физиометрия, педагогические тесты, функциональные пробы, анкетный опрос, стабиллография, импедансная реография.

Результаты исследования. Повысились показатели физической, технической и функциональной подготовленности, в том числе по результатам инструментальных методов исследования (кардиоинтервалография, стабилметрия), снизились «цена» адаптации к физическим нагрузкам и процент отсева из секции. Интегративная оценка эффективности применения модели – повышение уровня спортивной результативности (Более высокие результаты и места, занятые на соревнованиях). Представлены практические рекомендации.

Ключевые слова: *ушу-таолу, физическая подготовка, дифференцированный подход, модель, функциональные пробы.*

^{1,2}*Krasnobaev I. V., ¹Kastalsky O. O.*

¹*Ural Ural State University of Physical Culture Chelyabinsk, Russia*

²*The Center of Sports and Education "Moscow Experimental School"
Moscow, Russia*

INNOVATIVE APPROACH TO THE ORGANIZATION OF THE EDUCATIONAL AND TRAINING PROCESS FOR YOUNG ATHLETES 11-12 YEARS OLD, ENGAGED IN WUSHU

Annotation. The main provisions of the integrative model of a differentiated approach to the physical training of athletes in Wushu-taolu at the stages of initial training and sports specialization are presented. The model is based on correcting the ratio of sports training types, taking into account the level of physical, technical and functional fitness of young athletes, taking into account the stage of sports training, regular monitoring using a set of techniques that take into account the specifics of the sport "wushu-taolu", as well as practical recommendations. Research methods: anthro- and physiometry, pedagogical tests, functional tests, questionnaire, stabilography, impedance rhe-

ography. The results of the study. Indicators of physical, technical and functional fitness have increased, including the results of instrumental research methods (cardiointervalography, stabilometry), the "price" of adaptation to physical exertion and the dropout rate from the section have decreased. An integrative assessment of the effectiveness of the model is an increase in the level of athletic performance (Higher results and places occupied in competitions). Practical recommendations are presented.

Keywords: *wushu-taolu, physical fitness, differentiated approach, model, functional tests*

Введение. Проведенные нами исследования показали, что занимающиеся ушу имеют различный уровень развития двигательных способностей и функционального состояния кардиореспираторной системы и ее вегетативной регуляции, при индивидуальной оценке показателей в разных тестах от 13,3 % до 20 % юных спортсменов показывали результаты ниже нормативных, что явилось основанием для разработки интегративной модели дифференцированного подхода с целью коррекции физических нагрузок в процессе спортивной подготовки [6-9].

В целях оптимизации учебно-тренировочного процесса и повышения спортивных результатов на этапах начальной подготовки и спортивной специализации на основе анализа нормативных правовых документов [13; 18], специальной научно-методической литературы [3; 4; 5; 10; 12; 14; 16], анкетного опроса тренеров-преподавателей, педагогического наблюдения, результатов собственного исследования [7-9] была разработана интегративная модель дифференцированного подхода к физической подготовке спортсменов в ушу-таолу. При разработке интегративной модели было учтено соотношение видов подготовки по виду спорта «ушу» (дисциплина «ушу-таолу»), предусмотренных редакцией ФССП 2022 года [18], в структуре УТП на этапах спортивной подготовки (таблица 1).

ФССП предполагает, что на этапе начальной подготовки спортсмены осваивают общие базовые элементы и техники (ушу цзибэньгун) и получают всестороннее развитие физических способностей. В структуре учебно-тренировочного занятия средства общей физической подготовки (ОФП) и специальной физической подготовки (СФП) сочетаются, при этом приоритет отдается ОФП [18]. Однако эмпирические данные, включая опрос ведущих тренеров-преподавателей и спортсменов высокого класса, указывают на необходимость усиления роли СФП уже на первом этапе обучения. Именно СФП обеспечивает целенаправленное развитие специализированных физических способностей, принципиально важных для ушу-таолу, способствуя благоприятному освоению технических элементов и повышению потенциала для дальнейшего роста спортивного мастерства.

Таблица 1 – Соотношение видов спортивной подготовки и иных мероприятий в структуре учебно-тренировочного процесса на этапах спортивной подготовки [18]

№	Виды спортивной подготовки и иные мероприятия	Этапы и годы спортивной подготовки			
		Этап начальной подготовки		Учебно-тренировочный этап (этап спортивной специализации)	
		До года	Свыше года	До трех лет	
1	Общая физическая подготовка, %	35-39	33-29	25-30	23-30
2	Специальная физическая подготовка, %	15-17	15-17	17-24	17-24
3	Участие в спортивных соревнованиях, %	1-2	1-2	3-10	5-12
4	Техническая подготовка, %	42-54	42-54	42-54	42-54
5	Тактическая, теоретическая, психологическая подготовка, %	3-6	3-6	3-21	3-21
6	Инструкторская и судейская практика, %	-	-	1-3	1-4
7	Медицинские, медико-биологические, восстановительные мероприятия, тестирование и контроль, %	1-3	1-3	2-4	2-4

С целью повышения эффективности спортивной подготовки недостаточно планировать учебно-тренировочный процесс (УТП) и управлять им без учета особенностей физического развития, уровня двигательной и функциональной подготовленности ребенка, и начиная такую индивидуализированную работу со спортсменами только с возраста 12 лет и старше. Это позволило нам сделать вывод о том, что в настоящий момент многолетняя спортивная подготовка в ушу-таолу требует разработки, внедрения и экспериментальной проверки интегративной модели дифференцированного подхода к физической подготовке, начиная с этапа начальной подготовки.

Организация и методы исследования. Исследование проводилось в четыре этапа 2021 г. по 2025 г. на базе Частного образовательного учреждения «Спортивная школа ушу» г. Челябинска, лаборатории кафедры спортивной медицины и физической реабилитации и научно-исследовательском институте олимпийского спорта ФГБОУ ВО «УралГУФК» и Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения города Москвы «Центр спорта и образования «Московская экспериментальная школа» Департамента спорта города Москвы.

Первый этап – концептуально-поисковый (2021 г.). Проводилось изучение и анализ данных научно-методической литературы, протоколов соревнований, обобщение передового практического опыта тренеров-преподавателей.

Второй этап – процессуально-аналитический (2021 – 2022 гг.). Осуществлялось проведение констатирующего педагогического эксперимента для изучения влияния занятий ушу-таолу на уровень физического развития, физической и функциональной подготовленности спортсменов 7-12 лет, занимающихся ушу-таолу на этапах начальной подготовки (НП) и спортивной специализации (СС), анализ протоколов соревнований, а также факторный, корреляционный и регрессионный анализ для определения ведущих компонентов физической подготовленности с последующей разработкой интегративной модели дифференцированного подхода к физической подготовке. Для определения влияния занятий ушу-таолу на организм детей 7-12 лет были сформированы две группы. В первую вошли мальчики, занимающиеся ушу-таолу, во вторую – мальчики, не занимающиеся спортом – по 30 человек в каждой возрастной группе. В начале учебного года (сентябрь-октябрь) и по окончании учебного года (апрель-май) у учащихся первого года этапа начальной подготовки и их сверстников (возраст семь и восемь лет) были проведены антропо- и физиометрия, тестирование физической подготовленности, пробы Руфье и Штанге для оценки функционального состояния кардиореспираторной системы, кардиоинтервалография (КИГ), стабилотография.

Третий этап – управляюще-корректирующий (2022-2024 гг.). Осуществлялось проведение формирующего педагогического эксперимента, направленного на апробацию интегративной модели дифференцированного подхода к физической подготовке на этапах начальной подготовки (свыше года) и спортивной специализации (до трех лет) в ушу-таолу, анализ и интерпретация полученных результатов, разработка практических рекомендаций. В этой части исследования принимали участие спортсмены восьми-двенадцати лет, обучающихся на этапах начальной подготовки (свыше года) и спортивной специализации (до трех лет). Учитывалось, что в ФССП по виду спорта «ушу» на этапе начальной подготовки имеется подразделение занимающихся до года и свыше года [18], а первый и второй годы этапа спортивной специализации Ж.К. Холодов с соавт. относят к этапу начальной специализации [19].

На этом этапе оценивали эффективность применения интегративной модели дифференцированного подхода к физической подготовке. Была проведена рандомизация (случайное распределение) юных спортсменов, начиная с этапа начальной подготовки свыше года, на две равноценные по показателям уровня физической и функ-

циональной подготовленности группы, по 30 человек в каждой: экспериментальная группа (ЭГ), в которой апробирована интегративная модель дифференцированного подхода к физической подготовке с коррекцией соотношения видов спортивной подготовки (ОФП, СФП и техническая подготовка); контрольная группа (КГ) – тренировки проводились согласно учебного плана спортивной школы с учетом требований ФССП.

Оценка эффективности интегративной модели дифференцированного подхода к физической подготовке осуществлялась на основе сравнительного анализа показателей экспериментальной и контрольной группы.

В обеих группах проведены педагогическое тестирование, антропо- и физиометрия, биоимпедансометрия; пульсометрия, измерение артериального давления, проба Штанге, проба Руфье, компьютерная стабิโลграфия, кардиоритмография, педагогическое наблюдение, экспертная оценка техники выполнения соревновательных комплексов, анализ протоколов результатов соревнований, методы математической статистики.

Согласно предложенной модели при выявлении в отставании отдельных компонентов физической и функциональной подготовленности вносились коррективы в процесс физической подготовки.

Четвертый этап – результирующе-обобщающий (2024-2025 гг.). Формулирование выводов и оформление рукописи диссертации, подготовка статей и докладов на конференциях различного уровня по теме исследования, внедрение практических рекомендаций.

При оценке *общей физической подготовленности* использованы следующие тесты: бег 30 метров, с; челночный бег 3 x 10 м, с; 6-минутный бег, м; прыжок в длину с места, см; сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу, количество раз; подъем туловища из положения лежа, количество раз; наклон вперед из положения стоя на скамье, см.

Специальная физическая подготовленность оценивалась с помощью следующих педагогических тестов: шпагат продольный. В положении стоя на полу спортсмен осуществляет опускание вниз за счет скольжения ног по полу до того момента, когда одна нога будет зафиксирована впереди корпуса, а другая позади него. Основным условием правильного выполнения продольного шпагата являются выпрямленные в обоих коленных суставах ноги, которые должны быть перпендикулярны корпусу или под острым углом к нему. Оценивается время фиксации в секундах; шпагат поперечный. В положении «стоя на полу» спортсмен осуществляет опускание вниз за счет скольжения ног по полу до того момента, когда ноги разведены в противоположные стороны до угла в 180 градусов и больше. Основным условием выполнения является расположение ног по бокам. Оценивается время фиксации в секундах; прыжки вверх из исходного положения упор присев, за 1 мин., количество раз; прыжок в длину с места толчком двумя ногами, см; двойной прыжок в длину с места, см; упражнение «мост» из положения лежа на спине, расстояние от стоп до пальцев рук не более 60 см, фиксация положения на время, с; стойка Дулибу, с.

Математическая обработка результатов исследования проводилась при помощи программного обеспечения Statistica v.10 и включала определение нормальности распределения по критерию Шапиро-Уилка, средней величины (\bar{X}), ошибки выборочной средней ($\pm m$), коэффициента вариации ($Cv \%$), среднеквадратического отклонения (σ), достоверности различий (p) абсолютных показателей при помощи критерия Стьюдента (t), относительных – по критерию Фишера (F). Результаты считали статистически значимыми при $p < 0,05$. При анализе показателей физического развития, двигательной и спортивной подготовленности, функционального состояния кардиореспираторной системы и статокINETической устойчивости были использованы корреляционный, факторный и регрессионный и анализ.

Результаты. Как известно, моделирование основ УТП определяет перспективы разработки и уточнения всех звеньев целостного решения задач развития личности в спорте [17, с. 18], и, в итоге, оптимизацию УТП. Оптимизации УТП способствует использование различных моделей, в том числе морфофункциональных моделей, отражающих морфологические особенности организма и возможности отдельных функциональных систем, обеспечивающих достижение заданного уровня спортивного мастерства [11, с. 28]. Е. Н. Миронова также указывает, что модели отдельных тренировочных упражнений и их комплексов строятся на основе учета механизмов срочной адаптации, а также оптимальных для направленного совершенствования различных составляющих подготовленности параметров тренировочной нагрузки – продолжительности отдельных упражнений и их комплексов, интенсивности работы, продолжительности и характера пауз между упражнениями, общего числа упражнений. Сопоставление индивидуальных характеристик соревновательной деятельности с модельными характеристиками позволяет установить наиболее общие резервы повышения уровня подготовленности спортсмена, определить перспективы дальнейшего совершенствования [11, с. 30].

При разработке модели дифференцированного подхода к физической подготовке мы учитывали, что в теории и методике спорта выделяют две основные группы моделей, необходимых для оптимизации процесса управления спортивной тренировкой [2]. Так, В. Б. Болдырева с соавт. (2017) отнесли в первую группу такие модели: 1) отражающие продолжительность и динамику становления спортивного мастерства в многолетнем плане, а также в пределах тренировочного года и макроцикла; 2) модели крупных структурных образований тренировочного процесса этапов многолетней подготовки, макроциклов и периодов подготовки; 3) модели тренировочных этапов, мезо- и микроциклов; 4) модели тренировочных занятий и их частей; 5) модели отдельных тренировочных упражнений и их комплексов [2].

Во вторую группу авторы относят такие модели: 1) характеризующие основные стороны подготовленности спортсмена; 2) характеризующие структуру соревновательной деятельности, необходимой для достижения заданного результата; 3) отражающие морфологические особенности организма и возможности отдельных функциональных систем, обеспечивающих достижение заданного уровня спортивного мастерства [2]. Также возможным является использование нескольких вариантов моделирования отдельных параметров различных структурных образований тренировоч-

ного процесса, или в зависимости от состояния организма спортсмена на различных стадиях соревновательной деятельности.

Идеи принципа построения целостных моделей, основанных на структурировании объекта исследования на взаимосвязанные функциональные блоки, объединенные общей целью и механизмами взаимодействия, связаны с развитием системного подхода в науке. Данный подход был заложен в трудах Л. фон Берталанфи, и получил дальнейшее развитие в современных исследованиях [15]. Показано, что целостность модели определяется взаимосвязями и функциональной взаимозависимостью ее элементов. В нашем исследовании данные положения используются в качестве методологической основы при разработке интегративной модели, под которой мы понимаем систему взаимосвязанных блоков, обеспечивающих целостное представление и управление исследуемым процессом, а именно дифференцированным развитием физических способностей занимающихся ушу-таолю спортсменов 7-12 лет.

Разработанная нами интегративная модель дифференцированного подхода к физической подготовке спортсменов в ушу-таолю на этапах начальной подготовки (свыше года) и спортивной специализации (до трех лет) представлена на рисунке 1.

Она предполагает подбор средств подготовки для каждого спортсмена или подгруппы в зависимости от этапа спортивной подготовки, возраста, индивидуальных характеристик уровня физической и функциональной подготовленности на основе результатов систематически проводимого комплексного контроля.

На основе анализа научной литературы, анкетного опроса тренеров-преподавателей и спортсменов высокого класса, результатов собственных исследований с использованием факторного, корреляционного и регрессионного анализа нами было установлено, что ведущими компонентами подготовленности, определяющими спортивный результат, являются уровень развития гибкости, координационных и скоростно-силовых способностей, а также функционального состояния кардиореспираторной системы.

Учитывая вышесказанное, при разработке интегративной модели дифференцированного подхода к физической подготовке спортсменов в ушу-таолю мы, прежде всего, ставили целью оптимизацию средств тренировки, направленных на повышение физического, функционального и технического компонентов подготовленности на различных этапах годичного цикла за счет коррекции физической подготовки спортсменов экспериментальной группы.

Это, в свою очередь, требовало всесторонней оценки адаптации к таким дифференцированным физическим нагрузкам – наряду с педагогическими тестами была очевидной необходимость проведения функциональных проб, включая инструментальные, и формирование пула экспресс-методов оценки функционального состояния на основе определения корреляционных взаимосвязей педагогических и функциональных, в том числе инструментальных, методов исследования.

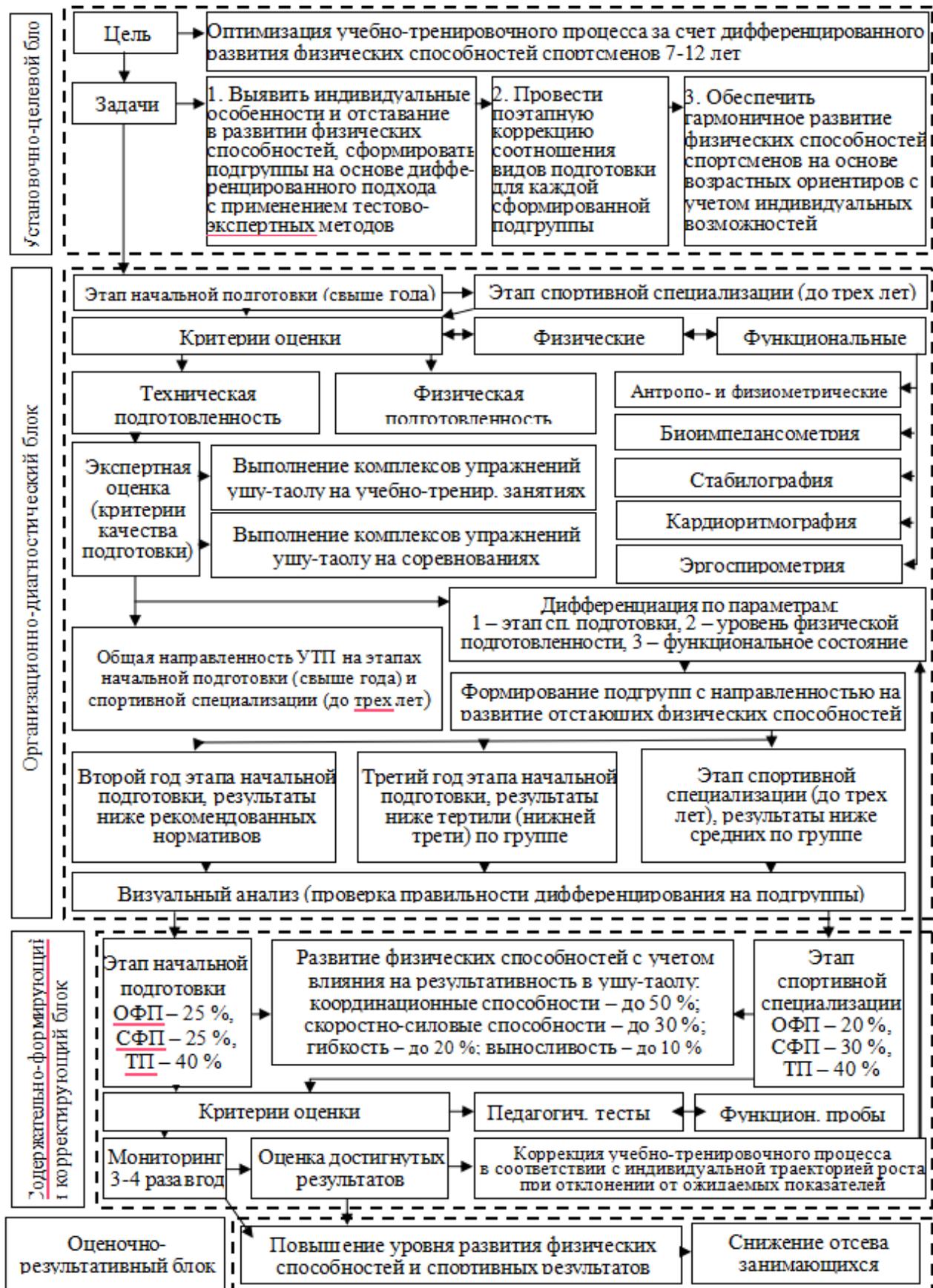


Рисунок 1 – Интегративная модель дифференцированного подхода к физической подготовке спортсменов в ушу-таоу на этапах начальной подготовки (свыше года) и спортивной специализации (до трех лет)

В этой связи в рамках реализации дифференцированного подхода был разработан и внедрен комплекс контрольно-оценочных мероприятий (диагностический блок), на основе которого осуществлялась дифференциация спортсменов. Ушуисты, демонстрировавшие достаточный уровень физической и функциональной подготовленности, продолжали обучение по общепринятой программе, соответствующей общей направленности учебно-тренировочного процесса на этапе начальной подготовки (свыше одного года) и этапе спортивной специализации (до трех лет). В то же время спортсмены, показавшие результаты ниже установленных в исследовании критериев, направлялись в подгруппы, где с ними проводилась целенаправленная работа, нивелирующая выявленные отставания.

Для обеспечения дифференцированного подхода к подготовке спортсменов 7-12 лет в ушу-таолу использовались критерии, представленные в организационно-диагностическом блоке интегративной модели, отражающие ряд следующих особенностей для каждой возрастной группы и этапа спортивной подготовки:

- на этапе начальной подготовки свыше одного года (со второго года обучения) отставание констатировалось при результатах тестирования ниже рекомендуемых возрастных нормативов;
- на третий год этапа начальной подготовки критерием отставания служило попадание результатов в нижнюю треть распределения по группе;
- на этапе спортивной специализации (до трех лет обучения) отставание определялось при результатах ниже среднего значения по группе.

Формирование подгрупп с направленностью на развитие отстающих физических способностей осуществлялось в случае, если по итогам педагогического тестирования спортсмены показывали результаты ниже обозначенных по каждой группе, или демонстрировали недостаточный уровень функционального состояния при оценке толерантности к гипоксии, координации, статокINETической устойчивости. В таких случаях вносились коррективы в учебно-тренировочный процесс, а именно вводились дополнительные упражнения, направленные на устранение выявленных отставаний.

После этого проводился визуальный анализ, который являлся инструментом оперативной проверки корректности дифференциации спортсменов по подгруппам, при этом позволяя тренеру-преподавателю на учебно-тренировочном занятии оценить соответствие распределения исходному диагностическому уровню и выявить возможные погрешности.

Таким образом, предлагаемая интегративная модель базируется на нескольких взаимосвязанных положениях: коррекции соотношения видов спортивной подготовки в ходе реализации учебно-тренировочного процесса; целенаправленном развитии физических способностей с учетом их вклада в результативность соревновательной деятельности в ушу-таолу, где ведущая роль отводится координационным способностям (до 50 %), далее следуют скоростно-силовые способности (до 30 %), гибкость (до 20 %) и выносливость (до 10 %). Важными компонентами интегративной модели являются применение комплекса исследований, обеспечивающих объективную оценку развития физических способностей и функционального состояния кардиореспираторной и вегетативной нервной системы спортсменов, а также дифференциация обучающихся в зависимости от уровня их физической и функциональной подготовленности с учетом этапа спортивной подготовки. Реализация данной модели предпола-

гает применение стратегии «подтягивания» отстающих качеств и систематическое использование принципа обратной связи «результат-коррекция-результат», что позволяет оперативно корректировать содержание и направленность тренировочных воздействий.

Разработанный нами оценочный комплекс учитывает специфику вида спорта «ушу-таолу» и нацелен не только на определение уровня физической и технической подготовленности путем проведения педагогических тестов и контрольных стартов с экспертной оценкой выполнения соревновательных комплексов, но и «цены» адаптации к нагрузкам за счет дополнительно используемых методов функционального тестирования. С этой целью в рамках педагогического эксперимента использовались как экспресс-методы – проба Штаге для оценки степени толерантности к гипоксии, проба Руфье для оценки физической работоспособности, стойка Дулибу для оценки координации, так и инструментальные методы исследования – кардиоинтервалография для определения вариабельности сердечного ритма и стабелография для определения СКУ, отражающего развитие координационных способностей. Такой комплексный подход позволяет объективизировать полученные результаты, а использование принципа обратной связи является ключевым элементом научно-обоснованного подхода к спортивной подготовке.

Следует уточнить, что при оценке физической и технической подготовленности в учебно-тренировочном процессе ушуистов также применялся соревновательный метод, основанный на многократном повторении соревновательного комплекса упражнений. Качество исполнения оценивалось экспертным путем в соответствии с критериями, предусмотренными Правилами вида спорта [13], по десятибалльной шкале.

Касаясь содержательно-формирующего и корректирующего блоков, стоит отметить, что основными задачами на этапе начальной подготовки являются обеспечение всесторонней подготовленности ушуистов и овладение ими рациональной техникой упражнений, способствующих прогрессу в избранном виде спорта. На учебно-тренировочных занятиях со спортсменами на этапе начальной подготовки основы спортивной техники изучаются в облегченных условиях, без интенсификации нагрузок в процессе подготовки.

Перед рассмотрением соотношения видов спортивной подготовки в разработанной интегративной модели целесообразно уточнить объем дополнительной образовательной программы спортивной подготовки для этапов начальной подготовки и спортивной специализации (до двух лет), рекомендованный ФССП [18], представленный в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дополнительной образовательной программы спортивной подготовки для этапов начальной подготовки и спортивной специализации (до двух лет) согласно ФССП [18]

Этапный норматив	Этап начальной подготовки (до года)	Этап начальной подготовки (до трех лет)	Этап спортивной специализации (до двух лет)
Количество часов в неделю	4,5-6	6-8	8-14
Общее количество часов в год	234-312	312-416	416-728

На этапе начальной подготовки модель, основываясь на результатах анкетирования тренеров-преподавателей, предполагает коррекцию традиционного соотношения видов спортивной подготовки в пользу увеличения СФП. Так, при сохранении ведущей роли ТП (40 %) рекомендуется следующее распределение нагрузки: ОФП – 25 %, СФП – до 25 %. На этапе спортивной специализации соотношение корректируется в сторону снижения ОФП до 20 %, СФП возрастает до 30 %, при неизменной доле ТП в 40 %. Такая структура обеспечивает более раннее и целенаправленное повышение уровня развития специфических физических способностей, необходимых для качественного освоения техники ушу-таоу и последующего успешного выступления на соревнованиях. Оставшиеся 10 % объема спортивной подготовки приходятся на иные виды мероприятий, такие как участие в спортивных соревнованиях, тактическую, теоретическую, психологическую подготовку, инструкторскую и судейскую практику, медицинские, медико-биологические восстановительные мероприятия, тестирование и контроль.

С учетом влияния отдельных физических способностей на результативность в соревновательной деятельности в ушу-таоу, в структуре ОФП и СФП предусматривается дифференцированное распределение средств на развитие:

- координационных способностей – до 45-50 %;
- скоростно-силовых способностей – до 30 %;
- гибкости – до 20 %;
- выносливости – до 10 %.

При этом важно учитывать, что абсолютный объем тренировочной нагрузки (в часах) варьируется по годам обучения и определяется в соответствии нормативами, установленными в ФССП-2022 [18] (таблица 2).

Следует отметить, что существует тесная взаимосвязь между физической и технической подготовкой. Так, главным инструментом развития координационных способностей является специальная физическая подготовка, так как базовые упражнения в ушу (шоуфа, шоусин, туйфа) являются сложно-координационными упражнениями. С другой стороны, базовые упражнения являются одновременно и координационными, потому что в них используются серии движений (часто разноплановых).

К базовым техникам относятся: шоуфа (техника рук), туйфа (техника ног), шеньфа (техника корпуса и тазобедренного сустава), янфа (техника взгляда), шоусин (техника работы кистей рук). Например, при отработке упражнения «лунбей» (техническая подготовка) совершается полный круг руками, относящийся к «шеньфа». Это сложно-координационное упражнение, так как одновременно совмещает требования к работе корпуса, рук и ног. Начиная с этапа начальной подготовки, юные ушуисты разучивают такие элементы, как вытягивание рук вперед и их расслабление, что позволяет максимально быстро выполнить движение «лунбей» с соблюдением плоскости. Соответственно, это способствует развитию скоростных способностей. К технической подготовке также относится освоение базовых позиций: мабу, гунбу, суйбу, баньмабу, себу, пубу, дулибу. Они встречаются во всех стилях ушу-таоу.

В процессе разучивания новых двигательных действий, элементов повышенной сложности и комплексов используется поэтапная оценка степени освоения программы. Сначала разучиваются первые пять движений комплекса, каждое из которых

включает согласованное взаимодействие ног, рук, корпуса и головы. На их разбор и повторение отводится 10-20 мин. Применяются общепедагогические (наглядный и словесный) методы, при которых тренер-преподаватель демонстрирует, объясняет и корректирует технику, а спортсмены повторяют и затем выполняют самостоятельно. Качество усвоения и наличие отстающих элементов определяются по точности выполнения каждого компонента этих пяти движений.

Дифференциация обучения по скорости формирования двигательных навыков предполагает следующее:

- быстрообучаемым необходимо меньше времени на первичное освоение, больше – на закрепление и совершенствование навыка;
- медленнообучаемым необходимо больше времени на формирование новых навыков, меньше – на повторение уже освоенного.

В рамках специальной физической подготовки упражнения можно дифференцировать следующим образом:

- отработка позиций и перемещений;
- отработка техники корпуса (шоуфа);
- отработка движений руками из комплексов без оружия;
- отработка движений руками из комплексов с коротким оружием;
- отработка движений руками из комплексов с длинным оружием;
- смешанный вариант.

Обязательным является проведение «первичного» среза показателей двигательной и технической подготовленности в начале учебного года. На этапе содержательно-формирующего и корректирующего блока необходимо проводить мониторинг (тестирование) с помощью экспресс-методов один раз в 3-4 месяца, что является физиологически целесообразным интервалом, соответствующим динамике адаптационных процессов юных спортсменов, а по завершении учебного года реализовывать полный комплекс педагогических тестов.

По результатам комплексного исследования с использованием педагогических тестов и функциональных проб в зависимости от степени освоения отдельных позиций и положений ушу-таолу, упражнений и групп движений, основываясь на концепции «подтягивания отстающих способностей», проводится коррекция «отстающих» физических способностей (скоростно-силовых, координационных, гибкости, выносливости), в том числе на основе оценки функциональных показателей, коррелирующих с развитием физических способностей. Например, как указывалось выше в главе 3, время нахождения в стойке Дулибу коррелирует с координационными способностями, пробы Штанге и Руфье – с развитием выносливости, или аэробными возможностями организма, определяемыми по результатам в беге на 1000-1500 м, так как эти пробы менее трудозатратны. Коррекция осуществляется путем введения в учебно-тренировочный процесс дополнительных комплексов упражнений с использованием регулярного контроля в режиме «обратной связи» («результат – коррекция – результат»). Данная схема базируется на положениях теории функциональных систем П. К. Анохина [1; 8].

Результаты оценки физической подготовленности свидетельствуют, что в ЭГ более быстрыми темпами прогрессировали показатели во всех испытаниях. За период

с восьми до двенадцати лет темпы прироста результатов в тестах «сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу» составили 133,8 % в ЭГ против 115,7 % в КГ, «поднимание туловища из положения лежа на спине» – 112,5 % против 64,2 %, «наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье» – 139,6 % в ЭГ против 52,6 % в КГ, в стойке Дулибу – 223,8 % в ЭГ против 146,2 % в КГ.

Оценка показателей СФП также отражает эффективность использования дифференцированного подхода (таблица 3).

Таблица 3 – Результаты тестирования специальной физической подготовленности спортсменов 8-12 лет экспериментальной (ЭГ) и контрольной (КГ) в групп ($\bar{X} \pm \sigma$)

Тесты	Группа	Возраст (лет)				
		8	9	10	11	12
Прыжок в длину с места толчком двумя ногами, см	ЭГ	127,41 ± 7,93	145,45 ± 7,40	172,81 ± 5,64	179,52 ± 6,16	188,28 ± 7,13
	КГ	125,08 ± 7,86	139,19 ± 7,35	155,26 ± 6,62	164,71 ± 8,22	171,43 ± 8,61
Прыжки вверх из исходного положения упор присев за 1 мин., кол-во раз	ЭГ	16,57 ± 3,34	28,76 ± 3,68	42,72 ± 3,85	50,23 ± 4,47	50,16 ± 5,03
	КГ	16,29 ± 3,25	26,52 ± 4,51	37,05 ± 4,12	41,34 ± 4,79	45,70 ± 4,56
Двойной прыжок в длину с места, см	ЭГ	272,47 ± 8,61	327,85 ± 7,24	346,14 ± 6,93	369,28 ± 7,41	378,16 ± 7,68
	КГ	269,73 ± 7,97	311,13 ± 7,56	324,62 ± 7,14	344,40 ± 8,25	356,91 ± 8,39
Шпагат продольный (фиксация положения), с	ЭГ	5,05 ± 0,22	7,21 ± 0,20	8,46 ± 0,26	10,52 ± 0,29	12,93 ± 0,27*
	КГ	5,14 ± 0,23	6,73 ± 0,27	7,71 ± 0,28	9,34 ± 0,32	10,58 ± 0,30
Шпагат поперечный (фиксация положения), с	ЭГ	5,11 ± 0,20	7,32 ± 0,22	8,58 ± 0,28	10,26 ± 0,29	12,47 ± 0,30*
	КГ	5,10 ± 0,22	6,79 ± 0,26	7,85 ± 0,30	9,23 ± 0,31	10,34 ± 0,32
Упражнение «мост» из положения лежа на спине (фиксация положения), с	ЭГ	5,14 ± 0,13	5,43 ± 0,15	5,59 ± 0,17	5,67 ± 0,16	6,75 ± 0,20*
	КГ	5,16 ± 0,17	5,28 ± 0,20	5,34 ± 0,19	5,41 ± 0,21	5,86 ± 0,22

Примечание: * – Достоверность различий между показателями экспериментальной и контрольной группы при $p < 0,05$.

Результаты по окончании эксперимента у 12-летних спортсменов ЭГ были достоверно выше, чем у представителей КГ в тестах «Шпагат продольный» и «Шпагат поперечный», «Мост» из положения лежа на спине ($p < 0,05$), отражающих развитие качества гибкости и силы мышц спины. Это обусловлено тем, что в ЭГ увеличение показателей было более существенным во всех испытаниях. Так темпы прироста с ЭГ

в прыжке в длину с места составили 61 см, против 45 см в КГ – соответственно на 48 % и 36 % (рисунок 2).

В прыжке вверх результаты увеличились на 33,6 раз в ЭГ против 29,4 раза в КГ, что составило 253 % и 181 %; в двойном прыжке с места на 105,7 см в ЭГ и 87,2 см в КГ (на 38,8 % против 32,3 %).

В продольном шпагате прирост показателя составил 7,88 с в ЭГ и 5,44 с в КГ (на 156,0 % и 105,8 %; в поперечном шпагате на 7,36 в ЭГ и на 5,24 с в КГ (на 144,0 % и 102,7 %); в упражнении «Мост из положения лежа на спине» на 2,61 с в ЭГ против 0,72 с в КГ (соответственно на 31,3 % и 13,5 %) (рисунок 9).

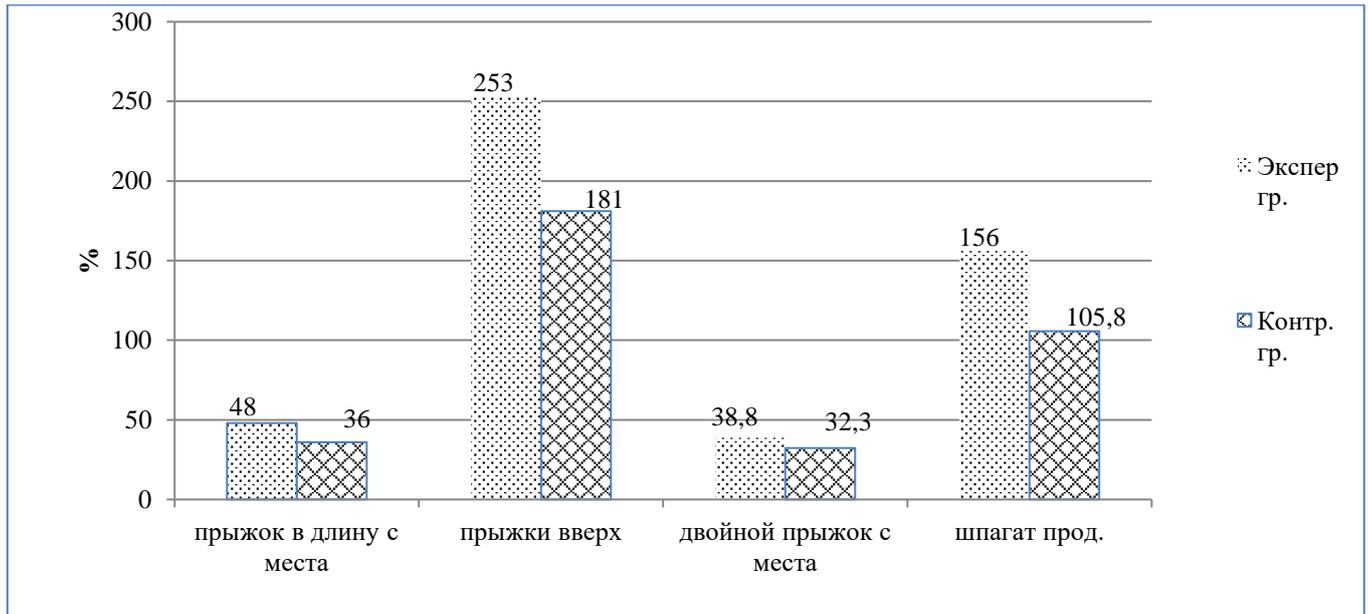


Рисунок 2 – Прирост показателей специальной физической подготовленности спортсменов ЭК и КГ в период с восьми до двенадцати лет (в %)

В результате реализации дифференцированного подхода к физической подготовке в экспериментальной был установлен группе более выраженный прирост активной массы и ее доли, скелетно-мышечной массы и ее доли в период с 10 до 12 лет, приходящихся на первый и второй годы этапа спортивной специализации. Отмечены более высокие темпы развития мышц кисти: в экспериментальной группе прирост показателей динамометрии за 4 года составил более 115 %, в контрольной группе около 90 %, а также толерантности к гипоксии на 77,8 % против 69,8 % в КГ и физической работоспособности в тесте Руфье на 220 % против 140 % в группе контроля.

Экспертная оценка осуществлялась по результатам соревнований. Спортсмены ЭГ демонстрировали более высокий уровень выполнения соревновательных комплексов, начиная с 9-летнего возраста, который достиг уровня достоверных различий с 10 лет (таблица 4).

11-летние и 12-летние спортсмены ЭГ в итоге имели достоверно более высокие итоговый балл ($p < 0,05$) и средний показатель мест по 10 лучшим результатам участников каждой из групп.

Анализ численного состава занимающихся показал, что процент отсева снизился в экспериментальной группе с 15-20 % до 5 % на этапах НП и СС при его сохранении в КГ.

Таблица 4 – Результаты выступления на соревнованиях спортсменов экспериментальной и контрольной группы ($M \pm m$)

Возраст	Результат	Экспериментальная группа	Контрольная группа	p
8 лет	баллы	7,79 ± 0,35	7,72 ± 0,37	> 0,05
	место	10,4	10,6	
9 лет	баллы	7,98 ± 0,32	7,56 ± 0,36	> 0,05
	место	8,2	14,1	
10 лет	баллы	8,05 ± 0,30	7,10 ± 0,35	< 0,05
	место	7,0	14,0	
11 лет	баллы	8,17 ± 0,26	7,21 ± 0,38	< 0,05
	место	7,8	13,8	
12 лет	баллы	8,14 ± 0,28	7,07 ± 0,36	< 0,05
	место	8,4	13,9	

Примечание – Результаты лучших 10 спортсменов каждой группы; указано среднее место участников ЭГ и КГ. Жирным выделены показатели ЭГ и КГ, между которыми установлены достоверные различия.

Представленные в данном разделе результаты свидетельствуют об эффективности проведенной коррекции учебно-тренировочного процесса на основе дифференцированного подхода к физической подготовке в ушу-таолу на этапах начальной подготовки (свыше года) и спортивной специализации (до трех лет).

Установлено, что по мере совершенствования спортивного мастерства у спортсменов ЭГ отмечается более выраженная оптимизация вегетативной регуляции, которая сопровождается повышением статокинетической устойчивости. В ЭГ отмечались более ранние положительные изменения вегетативной регуляции: к 10 годам произошел переход к балансу симпатического и парасимпатического отделов. Более выраженное возрастание роли парасимпатического отдела ВНС отражает **меньшую «цену адаптации» к физическим нагрузкам**. Использование модели дифференцированного подхода к физической подготовке способствовало повышению координационных способностей спортсменов, что проявлялось в снижении энергозатрат на поддержание устойчивого равновесия и повышении энергоэффективности деятельности по результатам стабิโลграфии.

При проведении экспертной оценки на основании анализа результатов соревнований выявлено, что спортсмены ЭГ демонстрировали более высокий уровень выполнения соревновательных комплексов, начиная с девятилетнего возраста – они имели более высокие оценки и места, занятые на соревнованиях.

Заключение. В целом, представленные результаты подтверждают эффективность разработанной интегративной модели дифференцированного подхода к физической подготовке, базирующегося на коррекции соотношения видов спортивной подготовки с учетом уровня физической, технической и функциональной подготовленности юных спортсменов при их регулярном контроле с использованием комплекса методик, учитывающих специфику вида спорта «ушу-таолу»: повысились показатели физической, технической и функциональной подготовленности, в том числе по результатам инструментальных методов исследования (кардиоинтервалография, стабилметрия), снизились «цена» адаптации к физическим нагрузкам и процент отсева из секции. Интегративная оценка эффективности применения модели – повышение уровня спортивной результативности (Более высокие результаты и места, занятые на соревнованиях).

На основании проведенного исследования разработаны **практические рекомендации:**

1 Для повышения эффективности спортивной подготовки в виде спорта ушу-таолу рекомендуется использование дифференцированного подхода к учебно-тренировочному процессу с этапа начальной подготовки (свыше года).

2 При реализации дифференцированного подхода следует использовать следующее соотношение видов спортивной подготовки (ОФП, СФП, техническая подготовка) – на этапе начальной подготовки: ОФП – 25 %, СФП – до 25 %, техническая подготовка – 40 %; на этапе спортивной специализации: ОФП – 20 %, СФП – 30 %, техническая подготовка – 40 %. С учетом значимости отдельных двигательных качеств выделять до 35 % на развитие координации и вестибулярной устойчивости, до 30 % – на развитие скоростно-силовых способностей, на развитие гибкости – до 25 % и 10-15 % – на развитие выносливости.

3 Дифференциация физических нагрузок должна опираться на систематический анализ состояния спортсменов. Проведение педагогических тестов необходимо сочетать с контролем уровня функциональной подготовленности, использовать для этого методы экспресс-диагностики (проба Штанге, проба Руфье, стойка Дулибу) не менее трех раз в год.

4 В зависимости от степени освоения отдельных позиций и положений ушу, упражнений и групп движений (на этапе начальной подготовки – элементов ОФП, на последующих – СФП и техники), проводится коррекция «отстающих» физических качеств с использованием дополнительного контроля в режиме «обратной связи» (результат – коррекция – результат).

5 Дифференциацию физических нагрузок для развития отдельных физических качеств рекомендуется проводить, начиная со второго года этапа начальной подготовки: на этапе начальной подготовки второго года обучения – при результатах тестов и функциональных проб ниже рекомендуемых нормативов; на этапе начальной подготовки 3-го года спортивной подготовки – при результатах в пределах «нижней» трети испытуемых; на этапе спортивной специализации первого и второго года спортивной подготовки – если по итогам тестирования спортсмены имели результаты педагогических тестов или уровня функционального состояния (толерантность к гипоксии,стато-

кинетическая устойчивость, физическая работоспособность) ниже среднего показателя по своей группе.

6 Дифференциация обучения по критерию легкости и скорости формирования тесно связанных между собой двигательных навыков и техники выполнения упражнений. Для спортсменов с высокой обучаемостью планируется меньшее число повторений при овладении новыми приемами, но больше времени отводится на закрепление освоенных двигательных навыков. Спортсменам, у которых навык формируется более длительно, рекомендуется большую часть времени уделять формированию новых навыков и относительно меньше – их повторению.

7 Для реализации дифференцированного подхода необходимо давать оценку выступления спортсмена на соревнованиях, выявлять неточности и ошибки и затем на тренировках их устранять. Это требует работы с базовой техникой, параллельно при этом развивая общефизические качества, и проводится разучивание и совершенствование соревновательных комплексов. Можно рекомендовать методику, в которой для работы над функциональной подготовленностью спортсмены выполняют первую или вторую половину комплекса по два-три раза подряд. Целиком комплекс начинать тренировать примерно за три недели до старта и заканчивать за два-три дня до выступлений, однако в ряде случаев спортсмены отрабатывают комплекс целиком вплоть до самого выступления.

Перспективы дальнейших исследований могут быть связаны с продолжением анализа изучаемых показателей в динамике учебно-тренировочного процесса, что позволит более детально определить характер адаптационных изменений на различных этапах спортивной подготовки. Представляется целесообразным расширение контингента испытуемых за счет проведения исследования девушек, занимающихся ушу-таолу, а также спортсменов, специализирующихся в других дисциплинах ушу, включая контактные направления. Это позволит уточнить влияние специфики соревновательной деятельности на уровень физической, функциональной и технической подготовленности и обосновать универсальность применяемого дифференцированного подхода.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Анохин, П. К. Узловые вопросы теории функциональных систем / П. К. Анохин. – Москва : Наука, 1980. – 216 с.
2. Болдырева, В. Б. Модельно-целевой подход к построению спортивной подготовки в игровых видах спорта / В. Б. Болдырева, А. Ю. Кейно // Вестник Тамбовского университета. Серия Гуманитарные науки. – 2017. – Т. 22, вып. 4 (168). – С. 87–95.
3. Бороздин, В. Я. Подходы к повышению эффективности начального этапа многолетней подготовки спортсменов / В. Я. Бороздин, О. В. Бороздина // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. – 2017. – Т. 2, № 1. – С. 26–30.
4. Кастальский, О. О. Влияние ушу на координацию детей среднего школьного возраста / О. О. Кастальский // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2017. – № 2. – С. 24–29.

5. Кастальский, О. О. Влияние ушу на координационные способности детей младшего школьного возраста / О. О. Кастальский // Научно-спортивный вестник Урала и Сибири. – 2018. – № 3. – С. 11–15.

6. Краснобаев, И. В. Реализация дифференцированного подхода к учебно-тренировочному процессу на основе комплексного педагогико-физиологического контроля / И. В. Краснобаев, О. О. Кастальский, Е. В. Быков // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2024. – № 12 (238). – С. 166–169.

7. Краснобаев, И. В. Влияние дифференцированного подхода к организации учебно-тренировочного процесса на развитие физических качеств детей, занимающихся ушу / И. В. Краснобаев // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. – 2025. – Т. 10. – № 2. – С. 91–98.

8. Краснобаев, И. В. Модель дифференцированного подхода на этапах начальной подготовки и спортивной специализации в ушу [Электронный ресурс] / И. В. Краснобаев // Научно-спортивный журнал. – 2025. – № 1. – С. 85–102. – URL: <https://nsjuralgufk.ru/articles> (дата обращения 19.12.2025)

9. Краснобаев, И. В. Показатели статокINETической устойчивости детей при использовании дифференцированного подхода к процессу спортивной подготовки в ушу / И. В. Краснобаев, О. О. Кастальский, Е. В. Быков // Современные вопросы биомедицины. – 2025. – Т. 9. – № 1 (31).

10. Макаров, П. Д. Индивидуальные особенности скоростно-силовой подготовленности спортсменов 8-12 лет, занимающихся ушу таолу / П. Д. Макаров // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2017. – № 10 (152). – С. 147–150.

11. Миронова, Е. Н. Моделирование учебно-тренировочного процесса как средство повышения эффективности спортивной тренировки / Е. Н. Миронова // Наука-2020. – 2016. – № 5. – С. 2–31.

12. Музруков, Г. Н. Основы ушу: Учебник для спортивных школ / Г. Н. Музруков. – Москва : ОАО «Издательский Дом «Городец»», 2006. – 576 с.

13. Правила вида спорта «ушу». Приказ Минспорта России от 10.12.2024 № 1214 «Об утверждении правил вида спорта «ушу» [Электронный ресурс]. – URL : <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202410220025> (дата обращения 19.12.2025)

14. Рукосуев, Д. А. Дифференцированный подход к организации тренировочного процесса на занятиях ушу / Д. А. Рукосуев, А. И. Завьялов // Человек в зеркале психологии. Педагогические миры – миры неравнодушных и понимающих: Аспирантские научно-педагогические чтения «Наука и современность – 2019», Красноярск, 19-24 апреля 2019. – Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2019. – С. 98–101.

15. Соколов, М. А. Системный подход как исследовательская программа в творчестве Л. Бергаланфи / М. А. Соколов // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия № 3. Гуманитарные и общественные науки. – 2022. – № 2. – С. 5–17. – DOI 10.24412/2308-7196-2022-2-5-17

16. Сухорукова, И. С. Аспекты тренировки и методы совершенствования современных выступлений ушу-таолу / И. С. Сухорукова // Academic research in educational sciences. – 2021. – Vol. 2, №1. – С. 831–836.

17. Урженко, Н. В. Моделирование основ учебно-тренировочного процесса: традиционный и инновационный аспекты / Н. В. Урженко, О. А. Угольникова, Е. Ю. Шварцкопф // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Гуманитарные и общественные науки. – 2019. – Т. 3. – № 1 (9). – С. 15–20.

18. Федеральный стандарт спортивной подготовки по виду спорта ушу: Приказ Министерства спорта РФ от 23 ноября 2022 г. № 1065 «Об утверждении федерального стандарта спортивной подготовки по виду спорта «ушу» (Зарегистрирован в Минюсте России 20.12.2022 № 71690 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405879403/?ysclid=lu3og0fw7v877979436#0> (дата обращения: 21.12.2025)

19. Холодов, Ж. К. Теория и методика физического воспитания и спорта : учеб. пособие / Ж. К. Холодов, В. С. Кузнецов. – 3-е изд., стер. – Москва : Академия, 2004. – С. 379.

References

1. Anohin, P. K. Uzlovye voprosy teorii funkcional'nyh sistem / P. K. Anohin. – Moskva : Nauka, 1980. – 216 s.

2. Boldyreva, V. B. Model'no-celevoj podhod k postroeniyu sportivnoj podgotovki v igrovyyh vidah sporta / V. B. Boldyreva,

A. Yu. Kejno // Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Gumanitarnye nauki. – 2017. – Т. 22, вып. 4 (168). – С. 87-95.

3. Borozdin, V. Ya. Podhody k povysheniyu effektivnosti nachal'nogo etapa mnogoletnej podgotovki sportsmenov / V. Ya. Borozdin,

O. V. Borozdina // Fizicheskaya kul'tura. Sport. Turizm. Dvigatel'naya rekreaciya. – 2017. – Т. 2, № 1. – С. 26-30.

4. Kastal'skij, O. O. Vliyanie ushu na koordinaciyu detej srednego shkol'nogo vozrasta / O. O. Kastal'skij // Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. – 2017. – № 2. – С. 24-29.

5. Kastal'skij, O. O. Vliyanie ushu na koordinacionnye sposobnosti detej mladshego shkol'nogo vozrasta / O. O. Kastal'skij // Nauchno-sportivnyj vestnik Urala i Sibiri. – 2018. – № 3. – С. 11-15.

6. Krasnobaev, I. V. Realizaciya differencirovannogo podhoda k uchebno-trenirovochnomu processu na osnove kompleksnogo pedagogiko-fiziologicheskogo kontrolya / I. V. Krasnobaev, O. O. Kastal'skij, E. V. Bykov // Uchenye zapiski universiteta im. P. F. Lesgafta. – 2024. – № 12 (238). – С. 166-169.

7. Krasnobaev, I. V. Vliyanie differencirovannogo podhoda k organizacii uchebno-trenirovochnogo processa na razvitie fizicheskikh kachestv detej, zanimayushchihsya ushu / I. V. Krasnobaev // Fizicheskaya kul'tura. Sport. Turizm. Dvigatel'naya rekreaciya. – 2025. – Т. 10. – № 2. – С. 91-98.

8. Krasnobaev, I. V. Model' differencirovannogo podhoda na etapah nachal'noj podgotovki i sportivnoj specializacii v ushu [Elektronnyj resurs] / I. V. Krasnobaev // Nauchno-sportivnyj zhurnal. – 2025. – № 1. – С. 85-102. – URL: <https://nsjuralgufk.ru/articles> (data obrashcheniya 19.12.2025)

9. Krasnobaev, I. V. Pokazateli statokineticheskoj ustojchivosti detej pri ispol'zovanii differencirovannogo podhoda k processu sportivnoj podgotovki v ushu / I. V. Krasnobaev, O. O Kastal'skij, E. V. Bykov // *Sovremennye voprosy biomediciny*. – 2025. – T. 9. – № 1 (31).

10. Makarov, P. D. Individual'nye osobennosti skorostno-silovoj podgotovlennosti sportsmenov 8-12 let, zanimayushchihsya ushu taolu / P. D. Makarov // *Uchenye zapiski universiteta im. P. F. Lesgafta*. – 2017. – № 10 (152). – S. 147-150.

11. Mironova, E. N. Modelirovanie uchebno-trenirovochnogo processa kak sredstvo povysheniya effektivnosti sportivnoj trenirovki / E. N. Mironova // *Nauka-2020*. – 2016. – № 5. – S. 28-31.

12. Muzrukov, G. N. Osnovy ushu: Uchebnik dlya sportivnyh shkol / G. N. Muzrukov. – Moskva : OAO «Izdatel'skij Dom «Gorodec»», 2006. – 576 s.

13. Pravila vida sporta «ushu». Prikaz Minsporta Rossii ot 10.12.2024 № 1214 «Ob utverzhdenii pravil vida sporta «ushu» [Elektronnyj resurs]. – URL : <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202410220025> (data obrashcheniya 19.12.2025)

14. Rukosuev, D. A. Differencirovannyj podhod k organizacii trenirovochnogo processa na zanyatiyah ushu / D. A. Rukosuev, A. I. Zav'yalov // *Chelovek v zerkale psichologii. Pedagogicheskie miry – miry neravnodushnyh i ponimayushchih: Aspirantskie nauchno-pedagogicheskie chteniya «Nauka i sovremennost' – 2019»*, Krasnoyarsk, 19-24 aprelya 2019. – Krasnoyarsk : Sibirskij gosudarstvennyj universitet nauki i tekhnologii imeni akademika M. F. Reshetneva, 2019. – S. 98-101.

15. Sokolov, M. A. Sistemnyj podhod kak issledovatel'skaya programma v tvorchestve L. Bertalanfi / M. A. Sokolov // *Vestnik Permskogo gosudarstvennogo gumanitarno-pedagogicheskogo universiteta. Seriya № 3. Gumanitarnye i obshchestvennye nauki*. – 2022. – № 2. – S. 5-17. – DOI 10.24412/2308-7196-2022-2-5-17

16. Suhorukova, I. S. Aspekty trenirovki i metody sovershenstvovaniya sovremennyh vystuplenij ushu-taolu / I. S. Suhorukova // *Academic research in educational sciences*. – 2021. – Vol. 2, №1. – S. 831-836.

17. Urzhenko, N. V. Modelirovanie osnov uchebno-trenirovochnogo processa: tradicionnyj i innovacionnyj aspekty / N. V. Urzhenko, O. A. Ugol'nikova, E. Yu. Shvarckopf // *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye i obshchestvennye nauki*. – 2019. – T. 3. – № 1 (9). – S. 15-20.

18. Federal'nyj standart sportivnoj podgotovki po vidu sporta ushu: Prikaz Ministerstva sporta RF ot 23 noyabrya 2022 g. № 1065 «Ob utverzhdenii federal'nogo standarta sportivnoj podgotovki po vidu sporta «ushu» (Zaregistririvan v Minyuste Rossii 20.12.2022 № 71690 [Elektronnyj resurs]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405879403/?ysclid=lu3og0fw7v877979436#0> (data obrashcheniya: 21.12.2025)

19. Holodov, Zh. K. Teoriya i metodika fizicheskogo vospitaniya i sporta : ucheb. posobie / Zh. K. Holodov, V. S. Kuznecov. – 3-e izd., ster. – Moskva : Akademiya, 2004. – S. 379.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Краснобаев Иван Владимирович - соискатель кафедры теории и методики оздоровительных технологий и физической культуры Востока, Уральский государственный университет физической культуры, Челябинск, Россия. Центр спорта и образования «Московская экспериментальная школа», Москва, Россия E-mail: iv.krasnobaev@gmail.com

Кастальский Олег Олегович – кандидат педагогических наук, доцент; доцент кафедры теории и методики оздоровительных технологий и физической культуры Востока, Уральский государственный университет физической культуры, Челябинск, Россия.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Ivan V. Krasnobaev - candidate of the Department of Theory and Methodology of Wellness Technologies and Physical Culture of the East, Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, Russia. Moscow Experimental School Center for Sports and Education, Moscow, Russia. E-mail: iv.krasnobaev@gmail.com

Oleg O. Kastalsky– Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor; Associate Professor of the Department of Theory and Methodology of Wellness Technologies and Physical Culture of the East, Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, Russia.

УДК 796.8

Шаромов К. Э., Болтиков Ю. В.

*Поволжский государственный университет
физической культуры, спорта и туризма*

Россия, г. Казань

kostya.sharomov132@mail.ru

ЭВОЛЮЦИЯ ЕДИНОБОРСТВ В ПРОГРАММЕ ИГР ОЛИМПИАДЫ

Аннотация. В данной статье анализируются историческая динамика и факторы устойчивости олимпийских видов единоборств в условиях постоянной ротации программы Игр Олимпиады. Актуальность исследования обусловлена растущей конкуренцией за место в программе, что ставит вопросы выживания и адаптации традиционных видов спорта. Центральным результатом исследования является опровержение тезиса о том, что традиционализм гарантирует сохранение статуса вида спорта. Вместо этого выявлена ключевая закономерность: устойчивость видов единоборств определяется их способностью находить баланс между сохранением исторических основ и необ-

ходимой модернизацией. Для оценки этой способности в исследовании предлагается и обосновывается новый критерий – «олимпийская адаптивность». Практическая значимость данного критерия заключается в том, что проведение анализа вида спорта на соответствие предложенным параметрам позволит не только прогнозировать шансы на сохранение олимпийского статуса, но и выявлять его системные недостатки, требующие целенаправленного реформирования.

Ключевые слова: *единоборства, Игры Олимпиады, история, программа Игр Олимпиады, олимпийская адаптивность.*

Sharomov K. E., Boltikov Y. V.

Volga State University physical culture, sports and tourism

Russia, Kazan

kostya.sharomov132@mail.ru

EVOLUTION OF MARTIAL ARTS IN THE OLYMPIC GAMES PROGRAM

Annotation. This article analyzes the historical dynamics and sustainability factors of Olympic martial arts amid the constant rotation of the Olympic Games program. The relevance of this study stems from the growing competition for program spots, which raises questions about the survival and adaptation of traditional sports. The central result of the study is the refutation of the thesis that traditionalism guarantees the preservation of a sport's status. Instead, a key pattern is identified: the sustainability of martial arts is determined by their ability to find a balance between preserving historical foun-

dations and necessary modernization. To assess this ability, the study proposes and substantiates a new criterion – "Olympic adaptability." The practical significance of this criterion lies in the fact that analyzing a sport for compliance with the proposed parameters will not only allow for predicting its chances of maintaining Olympic status but also identifying systemic shortcomings that require targeted reform.

Keywords: *martial arts, Olympic Games, history, Olympic games program, Olympic adaptability.*

Актуальность. Престиж, который приносит включение определённого вида спорта в программу Игр Олимпиад, является его ключевым ориентиром, обуславливающим дальнейшее развитие и популяризацию в мире. При этом программа Игр Олимпиады характеризуется достаточно большой динамичностью и непостоянностью. Довольно часто происходит её ротация за счёт включения новых спортивных состязаний или замены их на более актуальные для текущего времени, для чего специально были разработаны определённые критерии.

Однако при этом появляется проблема – традиционные олимпийские виды спорта всё чаще вытесняются инновационными и современными. Данная проблема всё больше находит своё отражение и в единоборствах, которые находятся на грани исключения из программы Олимпиад, что требует проведения комплексного исследования, направленного на создание инструмента оценки рисков и прогнозирования перспектив через ретроспективный анализа их развития.

Цель исследования. На основе анализа истории олимпийских видов единоборств разработать инструмент прогнозирования рисков и перспектив их устойчивости в программе Игр Олимпиад.

Методы исследования. Анализ научно-методической литературы об истории единоборств и моделирование инструмента оценки их перспектив.

Результаты исследования и их обсуждение. Игры Олимпиады имеют богатую историю, которая берёт своё начало с античных времён. Многие учёные считают, что

именно 776 год до нашей эры связан с проведением первых игр, ознаменовавшими религиозный праздник древних греков с огромной социальной значимостью. В тот период времени программа Игр Олимпиады включала только бег на стадию (стадион) как самый почитаемый вид состязаний, впоследствии программа многократно видоизменялась. В развитии единоборств выделяют следующие периоды:

1. Первой разновидностью единоборств, включённой в программу античных Олимпиад, была борьба, которая, начиная с 708 г. до н. э., являлась как частью пентатлона (многоборья), так и отдельной дисциплиной. Схватка борцов проводилась до того момента, пока один из участников не касался земли любой частью тела, кроме ступней. В 688 г. до н. э. в программу вошёл кулачный бой. Следует отметить, что правила данных состязаний были строгими и запрещали нанесения тяжёлых увечий, а также подкуп судей. Некоторые учёные считают, что именно следствием многократных нарушений данных правил в борьбе и кулачном бое являлось включение в программу Олимпийских игр в 648 г. до н. э. панкратиона – единоборств с большим арсеналом ударной и борцовской техники.

2. В IV веке до н. э. происходит изменение характера проведения состязаний в сторону повышения их зрелищности, из-за чего поединки бойцов становились всё более жёсткими и всё большее предпочтение уделялось не былой красоте гармонично развитого тела, а наличию грубой физической силы. Всё это являлось следствием как политического хаоса, так и частных войн, что отразилось и на идеалах древних греков. Подобный процесс происходил не только в Древней Греции, а скорее отражал тенденцию того времени. Для доказательства этого можно провести параллель с гладиаторскими боями римлян, в которых примерно в тот же период, а именно с конца IV до II вв. до н. э., зрелищность поединков повышалась путём использования перчаток с железными или свинцовыми вкладками (цестусами) [5].

3. Программа Игр Олимпиады претерпела существенные изменения с момента захвата в 146 г. до н. э. Греции римлянами, которые имели совершенно противоположные взгляды на культуру и обычаи. Произошла замена панкратиона на более зрелищные и жестокие поединки вооружённых гладиаторов, в которых отсутствовала спортивная этика и сама гуманность состязаний. В 394 г. проведение Игр было запрещено римским императором Феодосием I, из-за утверждения им христианства и признанием данного спортивного праздника древних греков языческим [4].

4. В течение всего XIX века в различных странах организовывались спортивные мероприятия по образцу Античных Олимпийских игр, однако их полноценное возрождение как традиционных и интернациональных соревнований было предложено лишь в 1894 году бароном Пьером де Кубертенем. Так Игры I Олимпиады 1896 года в Афинах включали в себя состязания по 9 видам спорта, при этом из единоборств в состав вошла лишь борьба, которая не имела утверждённых правил проведения схваток и напоминала греко-римскую борьбу. Ударные виды единоборств считались варварским спортом, из-за чего не были внесены в программу Игр [3].

5. XX век характеризовался постепенной унификацией правил и стабилизацией развития олимпийских видов единоборств с включением в программу новых видов состязаний. Так в начале века произошло разделение борьбы на такие дисциплины как греко-римская борьба (1904 г.), вольная (1908 г.), стали проводиться соревнова-

ния по боксу (с 1904 г.) и дзюдо (с 1964 г.). При этом существовали определённые особенности, которые выражались в единичных случаях исключения из программы Игр борьбы в 1900 году, бокса в 1912 году и дзюдо в 1968 году. Причины были разнообразными и в основном связанными со становлением новых для того времени видов спорта, унификацией их правил и созданием отдельных международных федераций.

6. Современный период развития олимпийских видов единоборств является наиболее острым, так как с конца XX интенсивно внедряются изменения в программу Игр, которые можно описать следующим образом:

– Всё большее значение уделяется развитию женских видов единоборств. Именно поэтому в 2004 году появилась женская программа вольной борьбы, а в 2012 году программа женского бокса. Однако расширение программы сопровождалась общей тенденцией – увеличения количества женских весовых категорий за счёт уменьшения мужских [1].

– Требования Международного олимпийского комитета (МОК) диктуют необходимость увеличения зрелищности и популярности поединков единоборцев за счёт изменений в правилах. На фоне обсуждения в 2013 году возможного исключения из программы Игр спортивной борьбы в греко-римскую борьбу в 2017 году вернули позицию обязательного «партера», соревнования по всем видам борьбы стали проводиться в два дня, а также изменили расцветку борцовского трико и ковра. Подобные изменения проявлялись и в боксе, что выразилось сначала в изменении формата проведения поединков – уменьшилось количество раундов с 4 до 3, а их продолжительность увеличилась с 2 до 3 минут. Следующие изменения касались отмены защитных шлемов у боксёров-мужчин в 2013 году и допуска к участию профессионалов в 2016 году.

– Программа Игр Олимпиады дополняется восточными видами единоборств, такими как тхэквондо, которое с 2000 года является её частью, и каратэ, получившего статус олимпийского вида спорта в 2020 году. Однако следует выделить определённую нестабильность данной тенденции, так как каратэ не получило признание и в 2024 году не было представлено в программе Игр. Именно это подчёркивает, что таким перспективным видам спорта как самбо, тайский бокс и смешанные боевые искусства (ММА) предстоит не только добиться включения в программу Игр, но и удержать этот статус [2].

Перспектива развития единоборств несомненно будет связана с совершенствованием их правил в пользу повышения зрелищности поединков, для чего уже активно используются цифровые технологии, внедряются новые требования к экипировке и весовым категориям.

Таким образом история развития единоборств представляет собой достаточно динамичный процесс, в котором можно рассмотреть определённую цикличность. Ведь все изменения, которые наблюдались в развитии единоборств как части олимпийской программы, всегда имели обратный характер, выразившийся в последовательном ужесточении правил и совершенствовании их в более безопасной форме. Также преобразования единоборств имело исторический контекст – в них прослеживалось влияние среды и актуальных для того времени мировых тенденций.

Современную программу Игр Олимпиад невозможно представить в статичном состоянии. Рассмотрев историю развития олимпийских видов единоборств, было продемонстрировано, что как для новых видов спорта, так и для традиционных всегда будут актуален риск их исключения из программы Игр. Возникает данная проблема по ряду причин, среди которых особо выделяется несоответствие вида спорта критериям, обозначенным в Олимпийской хартии, которые отражают тенденции мирового олимпийского движения. Борьбу между традициями и инновациями в данном случае можно определить скорее как движущую силу необходимую для совершенствования Игр.

Особо актуальным в поиске решений проблемы исследования является не только констатация истории конкретного вида спорта, а создание инструмента для прогнозирования его будущих перспектив в программе Игр Олимпиад. По нашему мнению, таким инструментом должна стать «олимпийская адаптивность». Суть данного понятия связана со способностью вида спорта видоизменяться, без потери его основ, чтобы соответствовать меняющимся требованиям программы Олимпиады. Олимпийская адаптивность позволяет провести анализ вида спорта по двум направлениям – соответствие стратегическим требованиям МОК, способность к внутренней адаптации вида спорта. При этом первое направление отражает такие показатели как глобальная популярность и география, затраты и инфраструктура, привлекательность для молодёжи и гендерное равенство, в то время как второе – гибкость правил и формата. Введение олимпийской адаптивности имеет большое практическое значение, так как позволяет перейти от описания изменений вида спорта к их прогнозированию.

Определение олимпийской адаптивности возможно производить более доступным образом – на основе анализа информации по описанным направлениям. К примеру, анализируя каратэ в программе Игр XXXII Олимпиады в Токио, можно определить, что данный вид спорта широко распространён в мире, не требует дорогостоящей инфраструктуры и значительных затрат на проведение тренировок и соревнований, обладает высокой привлекательностью для молодёжи и гендерным равенством, так как весовые категории поровну распределены между мужчинами и женщинами. Однако оценка гибкости правил и формата является противоречивой, из-за того, что правила каратэ способны приспосабливаться к олимпийским стандартам, в то время как существование двух дисциплин каратэ (кумитэ и ката) усложняет его восприятие для массовой аудитории, в отличие от более простых для восприятия единоборств. С помощью данного алгоритма рассуждения была выявлена проблема, которая характеризует каратэ как спорт с низкой олимпийской адаптивностью и обуславливает необходимость его преобразования. Возможно именно наличие слабой стороны у каратэ не позволило ему закрепиться в программе Игр Олимпиад [6].

Заключение. Таким образом, проведённое исследование, позволило проанализировать историю развития единоборств на Играх Олимпиад и выявить закономерности, определяющие их устойчивость в условиях ротации программы Игр. Ключевым фактором выживания вида спорта в современном мире является не его традиционность, а способность балансировать между сохранением основ и их модернизацией, которую можно оценить посредством специально разработанного критерия – олимпийской адаптивностью. Соответствие данному критерию способно эффективно

предопределить шансы на сохранение места в программе и выявить слабые стороны, требующие совершенствования. Перспектива исследований в данном направлении должна быть связана с исследований олимпийской адаптивности различных видов спорта, в том числе впервые включенных в Игры Олимпиад.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Брюхачев, А. Н. Сравнение Олимпиады Древней Греции и Олимпиады во Франции 2024 / А. Н. Брюхачев, У. А. Токарева // Энигма. – 2024. – № 76. – С. 336–351.

2. Гуменников, П. Г. Тенденции развития бокса, как олимпийского вида спорта на современном этапе (2016-2020) / П. Г. Гуменников // Ученые записки университета Лесгафта. – 2021. – № 5 (195). – С. 101–106.

3. Пойдунов, А. А. История возникновения и развития ударно-контактных боевых единоборств / А. А. Пойдунов, А. Ю. Дорохин, П. Н. Войнов // Совершенствование физической, огневой и тактико-специальной подготовки сотрудников правоохранительных органов. Физическая подготовка и спорт: сборник статей. – Орёл: ОрЮОИ МВД России им. В.В. Лукьянова, 2015. – С. 132–136.

4. Стуков, Д. В. Панкратион и олимпийские игры / Д. В. Стуков, Е. И. Стукова // Современные проблемы физической культуры и спорта: Материалы XIX Всероссийской научно-практической конференции, Хабаровск, 26 ноября 2015 года. – Хабаровск: Дальневосточная государственная академия физической культуры, 2016. – С. 198–202.

5. Шулянов, Д. Р. История развития единоборств / Д. Р. Шулянов, Л. Г. Баймакова // Безопасность городской среды: Материалы XI Международной научно-практической конференции, Омск, 15–17 ноября 2023 года. – Омск: Омский государственный технический университет, 2024. – С. 367–370.

6. Lopes, J. C. Karate as Olympic combat sport in 2020-Pan American Games Medalist until 2016 / J. C. Lopez // Multidisciplinary Core scientific journal of knowledge. – 2018. – № 4. – P. 130–139.

References

1. Bryukhachev, A. N. Comparison of the Ancient Greek Olympics and the 2024 Olympics in France / A. N. Bryukhachev, U. A. Tokareva // Enigma. – 2024. – No. 76. – P. 336–351.

2. Gumennikov, P. G. Trends in the Development of Boxing as an Olympic Sport at the Current Stage (2016-2020) / P. G. Gumennikov // Scientific Notes of Lesgaft University. – 2021. – No. 5 (195). – P. 101–106.

3. Poidunov, A. A. History of the emergence and development of striking-contact combat sports / A. A. Poidunov, A. Yu. Dorokhin, P. N. Voynov // Improving the physical, fire and tactical-special training of law enforcement officers. Physical training and sports: a collection of articles. – Orel: Orel Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after V.V. Lukyanov, 2015. – P. 132–136.

4. Stukov, D. V. Pankration and the Olympic Games / D. V. Stukov, E. I. Stukova // Modern problems of physical education and sports: Proceedings of the XIX All-Russian scientific and practical conference, Khabarovsk, November 26, 2015. – Khabarovsk: Far Eastern State Academy of Physical Education, 2016. – P. 198–202.

5. Shulyanov, D. R. History of the development of martial arts / D. R. Shulyanov, L. G. Baimakova // Safety of the urban environment: Proceedings of the XI International Scientific and Practical Conference, Omsk, November 15-17, 2023. – Omsk: Omsk State Technical University, 2024. – P. 367–370.

6. Lopes, J. C. Karate as Olympic combat sport in 2020-Pan American Games Medalist until 2016 / J. C. Lopez // Multidisciplinary Core scientific journal of knowledge. – 2018. – № 4. – P. 130–139.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Болтиков Юрий Васильевич – кандидат педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой теории и методики единоборств, Поволжский государственный университет физической культуры, спорта и туризма. Казань, Россия. 420010, г. Казань, тер. Деревня Универсиады, зд. 35. Телефон: 8(917)2867782. Эл. почта: kafedratimsd@mail.ru

Шаромов Константин Эдуардович – магистрант 2 курса, Поволжский государственный университет физической культуры, спорта и туризма. Казань, Россия. 420010, г. Казань, тер. Деревня Универсиады, зд. 35. Телефон: 8(914)3282456. Эл. почта: kosta.sharomov132@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Yuri V. Boltikov – Candidate of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department of Martial Arts Theory and Methodology, Volga region state university of physical culture, sport and tourism. Kazan, Russia. 420010, Kazan, Universiade Village, 35. Phone: 8(917)2867782. Email: kafedratimsd@mail.ru

Konstantin E. Sharomov – second-year Master's student, Volga region state university of physical culture, sport and tourism. Kazan, Russia. 420010, Kazan, Universiade Village, 35. Phone: +7 (914) 3282456. Email: kosta.sharomov132@mail.ru

МЕТОДОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 378

Жаркова Т. И.

*Уральский государственный университет
физической культуры
Россия, Челябинск
taniafrance@mail.ru*

ТЕСТ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛИКУЛЬТУРНОЙ ЯЗЫКОВОЙ ЛИЧНОСТИ СТУДЕНТА НЕЯЗЫКОВОГО ВУЗА

Аннотация: В статье доказана актуальность исследования и необходимость использования тестов в современном социуме для формирования поликультурной языковой личности студента неязыкового вуза; рассмотрены определения следующих терминов и понятий: «тест», «тестирование», «личность», «языковая личность», «поликультурная языковая личность», данные в словарях, энциклопедиях, веду-

щими отечественными учеными и автором данной работы; определена глобальная задача иноязычного образования; представлены специфические черты и назначение тестов.

Ключевые слова: *тест, тестирование, иностранный язык, личность, поликультурная языковая личность, межкультурная коммуникация.*

Zharkova T. I.

*Ural State university of Physical Culture,
Russia, Chelyabinsk.
taniafrance@mail.ru*

TEST AS A TOOL FOR FORMING THE MULTICULTURAL LINGUISTIC PERSONALITY OF A STUDENT OF A NON-LINGUISTIC UNIVERSITY

Abstract: The article demonstrates the relevance of the study and the necessity of using tests in modern society for the formation of a multicultural linguistic personality of a student at a non-linguistic university. The definitions of the following terms and concepts are considered: «test», «testing», «personality», «linguistic personality», «multicultural linguistic personality», data in dictionaries, ency-

clopedias, leading Russian scientists and the author of this work; the global task of foreign language education is defined; the specific features and purpose of tests are presented.

Key words: *test, testing, foreign language, personality, multicultural linguistic personality, intercultural communication.*

*Я считаю, что большую часть информации, которой я владею, я получил в ходе поисков какой-либо другой информации.
Франклин П. Адамс*

Введение. В наше непростое время, время изменения геополитической ситуации, время «вызовов», «вызовов современности», «глобальных вызовов», под которыми понимаются: конфронтация и напряженность во взаимоотношениях важнейших держав, санкций и т.д., приоритетной задачей иноязычного образования является формирование языковой поликультурной личности обучающегося, личности готовой к межкультурному взаимодействию в любой сфере деятельности, в нашем случае в сфере физической культуры и спорта, личности готовой к успешной реализации на мировой арене межкультурной коммуникации.

Актуальность. При изучении и анализе изученной научно-методической литературы по заявленной нами теме мы пришли к выводу, что тема является по-прежнему актуальной в силу того, что:

➤ именно тестирование положено в основу создания контрольно-измерительных материалов по иностранным языкам (КИМ) для проведения аттестации выпускников в форме единого государственного экзамена (ЕГЭ) (Т.М. Фоменко);

➤ тестирование имеет не только контролирующий, но и обучающий характер. Тесты являются не только «наиболее экономной формой контроля, но и более объективным показателем степени усвоения обучающимися изучаемого материала, чем данные текущей, индивидуальной проверки» [7];

➤ тесты обладают такими специфическими чертами как объективность, валидность, оперативность, экономичность, действенность возможность тренинга, технологичность, практичность, эталонность, мотивированность и др.;

➤ при помощи тестов можно эффективно организовать самостоятельную работу, которая, несомненно, будет способствовать самообучению, самокоррекции, самообразованию и самосовершенствованию, расширению кругозора, а также росту индивидуального интеллектуального потенциала студента, в конечном счете, будет реализована «важная тенденция современного развития системы образования, связанной с подготовкой специалистов, способных реализовать принцип «образование через всю жизнь (*life-long-learning*)» [11, с. 4].

Цель исследования. Целью нашей работы – показать многообразие формулировок терминов «тест» и тестирование; разработать/сформулировать свое определение термина «тест»; использовать тест не только в качестве контролирующей функции, а и в качестве обучающей, развивающей и расширяющей кругозор студента, мотивирующей его (студента) на самостоятельный поиск новых знаний в научной, учебно-методической литературе и в сети *Internet*, что, несомненно, способствует его лингвистическому и поликультурному развитию.

Методы исследования. При написании работы мы использовали следующие методы: 1. теоретический: теоретический анализ научно-методических источников, документации, сети *Internet*; 2. эмпирический: беседа, опрос; 3. практический: разработка тестов, конкурс тематических тестов.

Результаты исследования. Посмотрим, как определяется термин «тест» в научной литературе. В педагогике и психологии тест (англ. *test* – проба, проверка, испытание, обследование, исследование) рассматривается как стандартизированные задания, по результатам выполнения которых можно судить о психофизиологических и личностных характеристиках, а также знаниях, навыках и умениях обучающегося [1; 5; 8; 9].

Мы бы хотели в качестве примера привести определение А.Я. Найна (1940-2020), доктора педагогических наук, профессора, заслуженного деятеля науки Российской Федерации, который трактует «тест» (англ. – испытание, исследование), как «краткий экспериментально-психологический метод исследования того или иного психологического процесса (функциональный тест), личности в целом (проектный тест) или группы. Различают тесты бланковые и аппаратные для индивидуального применения и для группового. Последние ошибочно иногда называют коллективными» [6].

В методике обучения иностранным языкам термин «тест» определен Р.К. Миньяр-Белоручевым (1922-2000), основоположником современной школы перевода, мэтра методики обучения иностранным языкам, как «средство контроля в виде стандартизированных заданий и предусмотренной шкалы результатов, на основании которых оценивается обучаемость и обученность учащихся. Различают в методике диагностические и прогнозирующие тесты [4, с. 256]. Тестирование, согласно, Р.К. Миньяр-Белоручева, – это есть форма контроля, предусматривающая использование в качестве средств контроля тестов [4, с. 256].

Мы придерживаемся определения ведущих педагогов, лингвистов, ученых-методистов Э.Г. Азимова (1953), А.Н. Щукина (1932-2023), согласно которым «тестирование (*testing*) – это 1. Использование и проведение тестов (в узком значении). 2. Сово-

купность ряда этапов: планирование, составление и опробование тестов, обработка и интерпретация их результатов (в широком значении)» [1].

Что касается термина «тест», то мы расширяем его определение, данное нашими учеными.

Тест (*англ.* – проверка, испытание, исследование) – система заданий, стандартизованных в том числе, предназначенных для:

- **контроля** знаний, навыков, умений в изучении иностранного языка, контроля сформированности компетенций (лингвистической/языковой, дискурсивной/речевой, социолингвистической, социокультурной, коммуникативной) студентов на всех этапах их обучения в вузе;

- **ликвидации пробелов/лакун/слабых мест/недоработок/недочетов** в знаниях, т.е., другими словами тесты-тренажеры (тестовые тренажеры, тестовые симуляторы, тестовые имитаторы)/тесты-репетиторы (тесты-консультанты), предназначенные для самокоррекции и самообразования;

- **расширения и увеличения** объема и качества знаний;

- **развития творческих способностей**/творческого потенциала студентов, другими словами, формирование творческой личности студента, будущего «капитала» нашего социума/нашей страны;

- **подготовки** студентов к успешной реализации деловой межкультурной коммуникации на довольно высоком профессиональном уровне.

И все эти вышеприведенные тесты способствуют:

- развитию мотивации к изучению иностранного языка [3, с. 45], [10, с. 21];

- «потребности приобретения и обновления знаний» в связи с молниеносным развитием науки и техники, а также в связи с ее быстрым устареванием, «быстрым «моральным» износом» [12];

- накоплению и систематизации знаний иностранного языка, владению ими, умению использовать полученные знания в реальной профессиональной ситуации общения/коммуникации;

- созданию своего рода алгоритма для поиска новой информации, а значит, для получения новых знаний, которые так необходимы для самообучения и для дальнейшего самообразования;

- развитию интеллекта, индивидуальных способностей и качеств личности студента, личности, стремящейся к самоактуализации и саморазвитию, т.е. персонификации обучения;

- развитию активности познавательной деятельности, являющейся важнейшим источником умственного развития, когда она становится *самоактивностью* [12];

- формированию поликультурной языковой личности студента неязыкового вуза.

Глобальной задачей обучения иностранным языкам в высших учебных заведениях на современном этапе является не передача/трансляция готовых знаний/информации студентам, а развитие и совершенствование их способности средствами иностранного языка, подготовить их к успешной реализации межкультурной коммуникации. Вуз становится не столько образовательным учреждением, сколько своего рода платформой/школой развития *личности* студента. И первостепенная/приоритетная задача преподавателя на современном этапе – воспитать средствами иностранного языка поликультурную языковую личность.

Личность – это есть средоточие взаимосвязи языка и культуры, а также диалектики их развития. Поэтому говорить о личности можно только как о языковой личности, личности, воплощенной в языке.

Языковая личность – это есть личность, выступающая в качестве посредника лингвокультур/посредника межкультурного взаимодействия/ медиатора культур, обладающего глубокими знаниями о культуре партнера по общению и умением представлять свою родную культуру, а также способствовать тому, чтобы партнеры по деловой межкультурной коммуникации, участники диалога культур не теряли своей национальной самоидентификации.

Поликультурная языковая личность студента неязыкового вуза – способность студента к межкультурной коммуникации, к успешной реализации диалога культур на высоком профессиональном уровне, личности, способной к анализу окружающей действительности, анализу целостному и системному, личности эмпатийной и толерантной, личности, обладающей гуманитарной грамотностью.

Хочется отметить, что тесты, составленные преподавателями кафедры «Иностранные языки» Н. В. Сапожниковой, Т. И. Жарковой, Р. И. Кусарбаевым, Н. П. Земсковой, С. И. Сафоновой, обладают развивающим эффектом, формируя у студентов «потребности в новых знаниях, целеполагания и целеосуществления в процессе поиска недостающего знания, которое позволяет перевести проблему в задачу или ряд задач, найти способы их решения. Все это связано с включением продуктивного мышления, в результате чего у студента появляются психические новообразования, составляющие *микростан в его развитии* (Курсив наш – Т.Ж.). Сама учебная деятельность наполняется для студента личностным смыслом, оказывается «очеловеченной», гуманистической [2]. К составлению тематических тестов привлекаем всех студентов, развивая у них творческий потенциал. На конкурсной основе выбирается лучший тест.

В качестве примера приведем тест, составленный/выполненный студенткой первого курса П. Б. Синяевой (гр. 117, плавание) и вызвавший особый интерес у сокурсников, единогласно признавшими его лучшим:

TEST «OLYMPISCHE SPIELE»

1. Welchem Gott wurden die Olympischen Spiele gewidmet:
a) Hera; b) Apollo; c) Zeus.
2. Welche Auszeichnung erhielten die Gewinner der Olympischen Spiele:
a) einen Pokal; b) einen Olivenkranz; c) eine Medaille.
3. Was wurde während der Olympischen Spiele im antiken Griechenland verkündet?
a) der Waffenstillstand; b) der Streit; c) das Treffen der Teilnehmer.
4. In welcher Stadt Europas fanden die ersten modernen Olympischen Spiele statt:
a) London; b) Tokio; c) Athen.
5. Das Dokument, das die Grundsätze des modernen Olympismus festlegt:
a) Bundesgesetz; b) Sportgesetz; c) Olympische Charta.
6. Veranstaltungsort für Reitwettbewerb:
a) Stadion; b) Rennstrecke c) Feld
7. In welchem Jahr fanden die Olympischen Spiele in Moskau statt?

a) 1979; b) 1980; c) 1988.

8. In welchem Jahr fanden die Olympischen Winterspiele in Sotschi statt:

a) 2010; b) 2018; c) 2014.

9. Wie wurden die Gewinner der Olympischen Spiele im antiken Griechenland genannt?

a) Olympioniken; b) Champions; c) Spartaner.

10. Wie hieß der erste Olympiasieger?

a) Dionysos; b) Coroibos; c) Diogenes.

11. Laut Reglement sollte ein Teilnehmer ab welchem Zeitpunkt mit der Vorbereitung auf die Spiele beginnen?

a) 6 Monate; b) 1 Jahr; c) 10 Monate oder mehr.

12. An welchen Wettbewerben könnten Frauen inoffiziell teilnehmen?

a) Wagenrennen; b) Laufen; c) Weitsprung.

13. Wie wurde ein Olympiateilnehmer genannt?

a) Olympionike; b) Athlet/in; c) Turner/in.

14. Wer hat die modernen Olympischen Spiele wiederbelebt?

a) Demetrius Vikelas; b) Henri Didon; c) Pierre de Coubertin.

15. In welchem Jahr wurde das Internationale Olympische Komitee gegründet:

In welchem Jahr wurde das Internationale Olympische Komitee (das IOC) gegründet

a) 1894; b) 1889; c) 1896.

Итак, наши тесты способствуют формированию именно такой «очеловеченной», гуманистической личности» (А. А. Вербицкий). Хотелось бы добавить еще, что наша страна, наш социум нуждается не просто в образованном, высококвалифицированном специалисте, профессионально подготовленном человеке, а в личности с богатым духовным миром и социально-нравственным потенциалом, личности, способной воспринимать и развивать национальные и мировые достижения во всех сферах общественной жизни.

Заключение. Мы не случайно в качестве эпиграфа взяли высказывание обозревателя Нью-Йоркской газеты Франклина П. Адамса (*Franklin P. Adams*, 1881-1960): «Я считаю, что большую часть информации, которой я владею, я получил в ходе поисков какой-либо другой информации». Наши тесты, а именно, тесты лингвистические (фонетические, лексические, грамматические), лингводидактические, коммуникативные способствуют/мотивируют студентов на поиск нужной информации в первоисточниках и в сети *Internet*, т.е. способствуют обогащению «багажа» знаний, расширению кругозора, личностному росту студента, росту его индивидуального интеллектуального потенциала.

Нам бы хотелось акцентировать внимание на том, что работа с тестами на уроке иностранного языка способствует, говоря словами А. А. Вербицкого (1941-1920), советского и российского психолога и педагога, автора теории контекстного обучения, «выращиванию» личностного потенциала человека [2], формированию языковой поликультурной личности студента, становлению профессионала. Таким образом, «обучающийся разворачивается из прошлого (усвоение «кладовых знаний», на самом деле информации) к моделируемому предметно-технологическому и социальному будущему» [2].

Список литературы

1. Азимов, Э. Г. Современный словарь методических терминов и понятий. Теория и практика обучения языкам / Э. Г. Азимов, А. Н. Щукин. – М.: Рус яз., 2021. – 496 с.
2. Вербицкий, А. А. Теория и технологии контекстного образования : учебное пособие / А. А. Вербицкий. – 2-е изд. – Москва : Московский педагогический государственный университет, 2024. – 268 с.
3. Воспитание личности в процессе обучения иностранному языку и культуре в XXI веке: теория и практика. Монография. Сороковых Г.В., Жаркова Т.И., Бобунова А.С., Герасимова А.М., Латыш А.Ф., Зыкова А.В., Карандасова Е.Д., Кутепова О.С., Старицына С.Г. / Под науч. ред. Г.В. Сороковых, Т.И. Жарковой. – М.: УЦ «Перспектива», 2021. – 284 с.
4. Жаркова, Т.И. Тематический словарь методических терминов по иностранному языку / Т.И. Жаркова, Г.В. Сороковых. – 3-е изд., стер. – М.: Флинта: Наука, 2017. – 320 с.
5. Энциклопедический психологический словарь-справочник. 1000 понятий, определений, терминов: учебно-методическое пособие для вузов/ под ред. С.Л. Кандыбовича, А.Д. Короля, Т.В. Разиной. – 6-е изд., перераб. и доп. – Минск: Харвест, 2021. – 864 с.
6. Найн, А. Я. Современный словарь-справочник нового педагогического мышления / А. Я. Найн. – Челябинск: Чел. фил. УГНОЦ РАО, 2000. – 28 с.
7. Рогова, Г. В. Методика обучения иностранным языкам в средней школе / Г.В. Рогова, Ф.М. Рабинович, Т.Е. Сахарова. – М.: Просвещение, 1991. – 287 с.
8. Педагогический энциклопедический словарь / Гл. ред. Б.М. Бим-Бад. – М.: Большая Российская энциклопедия, 2003. – 528 с. 2009 – 527 с.
9. Тютюкова, И. А. Педагогический терминологический словарь / И.А. Тютюкова. – М.: Инфра-М, 2025. – 186 с.
10. Урок иностранного языка: традиции, инновации и перспективы. Монография. Сороковых Г. В., Жаркова Т. И., Аракелян К. А., Зыкова А. В., Кобзева О. В., Латыш А. Ф. / Под науч. ред. Г. В. Сороковых, Т. И. Жарковой. – М.: УЦ «Перспектива», 2024. – 280 с.
11. Формирование мотивации к предметам гуманитарного цикла в экономическом вузе. Монография / Под науч. ред. Т. И. Жарковой. – Челябинск: Уральская Академия, 2017. – 142 с.
12. Якиманская, И. С. Развивающее обучение /И. С. Якиманская. – М.: Педагогика, 1979. – 144 с.

References

1. Azimov, E. G. Modern dictionary of methodological terms and concepts. Theory and practice of teaching languages / E. G. Azimov, A. N. Shchukin. – M. : Rus yaz., 2021 . – 496 p.
2. Verbitsky, A. A. Theory and technologies of contextual education: Textbook / A. A. Verbitsky. – Moscow: MPGU, 2024. – 268 p.
3. Personality education in the process of teaching a foreign language and culture in the 21st century: theory and practice. Monograph. Sorokovykh G.V., Zharkova T.I., Bobunova A.S., Gerasimova A.M., Latysh A.F., Zyкова A.V., Karandasova E.D., Kutepo-

va O.S., Staritsyna S.G. / Under scientific. ed. G.V. Sorokovykh, T.I. Zharkova. – M.: TC «Perspective», 2021. – 284 p.

4. Zharkova, T.I. Tematicheskiy slovar' metodicheskikh terminov po inostrannomu yazyku / T.I. Zharkova, G.V. Sorokovykh. – 3-ye izd., ster. – M.: Flinta: Nauka, 2017. – 320 s.

5. Encyclopedic Psychological Dictionary and Reference Book. 1000 Concepts, Definitions, and Terms: A Teaching Aid for Universities / edited by S.L. Kandybovich, A.D. Korol, T.V. Razina. – 6th ed., revised and enlarged. – Minsk: Harvest, 2021. – 864 p.

6. Nain, A. Ya. Modern Dictionary and Reference Book of the New Pedagogical Thinking / A.Ya. Nain. – Chelyabinsk: Chelyabinsk Branch of the UGNOC RAE, 2000. – 28 p.

7. Rogova, G. V. Methods of Teaching Foreign Languages in Secondary School / G.V. Rogova, F.M. Rabinovich, T.E. Sakharova. – Moscow: Education, 1991. – 287 p.

8. Pedagogical Encyclopedic Dictionary / Ed.-in-chief B.M. Bim-Bad. – Moscow: Great Russian Encyclopedia, 2003. – 528 p.

9. Tyutkova, I. A. Pedagogical Terminological Dictionary / I.A. Tyutkova. – Moscow: Infra-M, 2025. – 186 p.

10. Foreign Language Lesson: Traditions, Innovations, and Prospects. Monograph. Sorokovykh G. V., Zharkova T. I., Arakelyan K. A., Zykova A. V., Kobzeva O. V., Latysh A. F. / Under the scientific editorship of G. V. Sorokovykh, T. I. Zharkova. – Moscow: UC «Perspektiva», 2024. – 280 p.

11. Formation of Motivation for Humanities Subjects in an Economic University. Monograph / Ed. by T. I. Zharkova. – Chelyabinsk: Ural Academy, 2017. – 142 p.

12. Yakimanskaya, I. S. Developmental Learning / I. S. Yakimanskaya. – Moscow: Pedagogy, 1979. – 144 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Жаркова Татьяна Ивановна – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры «Иностранные языки», Уральский государственный университет физической культуры. Челябинск, Россия. 454091, г. Челябинск, ул. Орджоникидзе, 1. Телефон: 8(351)2170358. Эл. почта: taniafrance@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Tatyana I. Zharkova – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Foreign Languages, The Ural State University of Physical Culture. Chelyabinsk, Russia. 454091, Russia, Chelyabinsk, Ordzhonikidze str., 1. E-mail: taniafrance@mail.ru

УДК 796.011.3

Морозов М. В., Соловьева А. В.*Уральский государственный медицинский университет**г. Екатеринбург, Россия**artmoroz2008@rambler.ru*

ФОРМИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОЙ МОТИВАЦИИ К САМОСТОЯТЕЛЬНЫМ ЗАНЯТИЯМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ У СТУДЕНТОВ

Аннотация. В статье рассматривается актуальная проблема формирования устойчивой мотивации у студентов к самостоятельным занятиям физической культурой. Современная образовательная парадигма делает акцент на необходимости развития самоорганизации и здорового образа жизни у молодежи, в то время как статистические данные свидетельствуют о снижении уровня двигательной активности в студенческие годы. Цель исследования – теоретически обосновать, разработать и апробировать программу формирования устойчивой мотивации студентов к самостоятельным занятиям физической культурой.

В ходе исследования применялись методы теоретического анализа, анкетирование, тестирование, педагогический эксперимент и методы математической статистики. Результаты констатирующего этапа эксперимента выявили низкий уровень внутренней мотивации у большинства студентов. Разработанная и внедренная программа, вклю-

чающая цифровизацию процесса, лично-ориентированный подход и интеграцию в социальную среду, показала свою эффективность. В экспериментальной группе было зафиксировано статистически значимое увеличение внутренней мотивации, уровня знаний о здоровье и регулярности самостоятельных занятий. Полученные данные свидетельствуют о том, что формирование устойчивой мотивации является управляемым процессом и требует целостного системного подхода, выходящего за рамки традиционных учебных занятий. Результаты исследования могут быть использованы при проектировании учебных курсов и внеучебной деятельности в высших учебных заведениях.

Ключевые слова: *самостоятельные занятия, физическая культура, студенты, мотивация, здоровый образ жизни, педагогические условия, цифровизация.*

Morozov M. V., Solovyova A. V.
Ural state medical university
Russia, Yekaterinburg

FORMING A STABLE MOTIVATION FOR INDEPENDENT PHYSICAL EDUCATION IN STUDENTS

Annotation. The article deals with the actual problem of the formation of stable motivation among students to engage in independent physical education. The modern educational paradigm focuses on the need to develop self-organization and a healthy lifestyle among young people, while statistical data indicate a decrease in the level of physical activity during the student years. The purpose of the study is to theoretically substantiate, develop and test a program for the formation of students' sustainable motivation for independent physical education.

The research used methods of theoretical analysis, questionnaires, testing, pedagogical experiment and methods of mathematical statistics. The results of the ascertaining stage of the experiment revealed a low level of internal motivation among the majority of students. The developed and implemented program, which

includes digitalization of the process, a personality-oriented approach and integration into the social environment, has shown its effectiveness. In the experimental group, there was a statistically significant increase in intrinsic motivation, the level of knowledge about health, and the regularity of self-study.

The data obtained indicate that the formation of sustainable motivation is a manageable process and requires a holistic systematic approach that goes beyond traditional training sessions. The research results can be used in the design of training courses and extracurricular activities in higher education institutions.

Keywords: *self-study, physical education, students, motivation, healthy lifestyle, pedagogical conditions, digitalization.*

Введение. Современная система высшего образования ориентирована не только на профессиональную подготовку специалистов, но и на формирование гармонично развитой, здоровой личности. Физическая культура представляет собой неотъемлемый компонент этой системы, выступая ключевым фактором в сохранении и укреплении здоровья студенческой молодежи [1]. Однако, как показывают многочисленные исследования, объем обязательных аудиторных занятий по физической культуре (как правило, 4 часа в неделю на первых курсах) является недостаточным для компенсации дефицита двигательной активности и формирования устойчивых привычек [2].

В этой связи особую значимость приобретают самостоятельные занятия физической культурой, которые позволяют гибко интегрировать физическую активность в учебный график студента, учитывать его индивидуальные предпочтения и потребности. Проблема, однако, заключается в том, что у значительной части студентов отсутствует устойчивая внутренняя мотивация к подобной деятельности. Доминируют

внешние мотивы – получение зачета, избегание негативных последствий, – которые не способствуют длительной и регулярной активности после окончания вуза [3].

Таким образом, возникает противоречие между объективной необходимостью в самостоятельной физкультурно-оздоровительной деятельности студентов и недостаточным уровнем их внутренней мотивации к ее систематическому осуществлению. Разрешение данного противоречия определяет проблему исследования: каковы педагогические условия эффективного формирования устойчивой мотивации студентов к самостоятельным занятиям физической культурой?

Цель исследования – теоретически обосновать, разработать и апробировать программу формирования устойчивой мотивации студентов к самостоятельным занятиям физической культурой.

Задачи исследования:

1. Проанализировать состояние проблемы мотивации к самостоятельным занятиям физической культурой в психолого-педагогической литературе.
2. Выявить исходный уровень мотивации и отношения к самостоятельным занятиям физической культурой у студентов.
3. Разработать и внедрить комплекс педагогических условий для формирования устойчивой мотивации.
4. Оценить эффективность предложенной программы.

Методика и организация исследования. Исследование проводилось на базе образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» в течение 2024-2025 учебного года. В нем приняли участие 120 студентов 1-2 курсов (возраст 18-19 лет), которые были методом случайной выборки разделены на контрольную (КГ, n=60) и экспериментальную (ЭГ, n=60) группы.

Методы исследования:

1. Теоретический анализ научно-методической литературы по проблеме мотивации в сфере физической культуры.
2. Анкетирование. Для оценки типа мотивации использовалась адаптированная версия опросника «Шкала мотивации к занятиям физической активностью» (The Motivation for Physical Activities Measure - Revised).
3. Тестирование: для оценки уровня знаний о здоровье и основах самостоятельных тренировок применялся авторский тест из 20 вопросов.
4. Педагогический эксперимент, включающий констатирующий, формирующий и контрольный этапы.
5. Методы математической статистики (t-критерий Стьюдента для независимых и зависимых выборок, расчет достоверности различий при $p < 0,05$). Обработка данных проводилась с помощью программы SPSS Statistics 23.

Программа формирующего эксперимента в ЭГ была направлена на реализацию комплекса педагогических условий:

1. Цифровизация и геймификация: использование мобильных приложений для трекинга активности (Strava, Google Fit), создание чатов для взаимной поддержки, ведение электронных дневников тренировок, система бейджей и рейтингов за достижения.

2. Личностно-ориентированный подход: проведение входного тестирования функционального состояния и физической подготовленности; помощь в постановке индивидуальных SMART-целей (конкретных, измеримых, достижимых, релевантных, ограниченных во времени); предоставление выбора видов активности (например, силовые тренировки, йога, плавание, бег).

3. Формирование теоретической компетентности: проведение интерактивных семинаров по темам: «Основы построения самостоятельной тренировки», «Рациональное питание при физических нагрузках», «Самоконтроль и профилактика травматизма».

4. Социальная интеграция: организация мини-групп по интересам, проведение неформальных турниров и challenges (например, «Неделя ходьбы 10 000 шагов»), привлечение авторитетных старшекурсников как менторов.

В КГ учебный процесс осуществлялся в рамках традиционной программы без дополнительных вмешательств.

Результаты исследования. На констатирующем этапе не было выявлено достоверных различий между ЭГ и КГ по всем изучаемым параметрам ($p > 0,05$). Анализ мотивационной сферы показал, что только 25% студентов имели доминирующую внутреннюю мотивацию (удовольствие от процесса, ощущение достижения). У 63 % преобладали внешние мотивы (оценка, требования программы), а у 12 % был зафиксирован амотивационный профиль (отсутствие интереса и понимания смысла деятельности). Уровень знаний об основах ЗОЖ и методике самостоятельных занятий физической культурой был оценен как низкий (средний балл $52,4 \pm 6,7$ из 100 возможных).

После проведения формирующего эксперимента были получены следующие результаты.

Таблица 1 – Динамика мотивационных показателей в ЭГ и КГ (по итогам анкетирования, баллы)

Группа	Внутренняя мотивация (до)	Внутренняя мотивация (после)	Внешняя мотивация (до)	Внешняя мотивация (после)
ЭГ (n=60)	4.1 ± 0.8	$6.7 \pm 0.9^*$	6.3 ± 1.1	$4.5 \pm 0.7^*$
КГ (n=60)	4.2 ± 0.7	4.5 ± 0.8	6.2 ± 1.0	6.0 ± 0.9

– *различия внутри группы до и после эксперимента достоверны при $p < 0,05$

Как видно из таблицы 1, в ЭГ произошло статистически значимое увеличение показателей внутренней мотивации и снижение значимости внешних мотивов. В КГ значимых изменений не наблюдалось.

Таблица 2 – Динамика уровня знаний и отчетной регулярности самостоятельных занятий физической культурой

Показатель	Группа	До эксперимента	После эксперимента
Уровень знаний (баллы)	ЭГ	52.4 ± 6.7	85.2 ± 5.1*
	КГ	53.1 ± 7.2	57.8 ± 6.4
Регулярность самостоятельных занятий физической культурой (раз в неделю)	ЭГ	0.8 ± 0.5	2.9 ± 0.7*
	КГ	0.7 ± 0.6	1.1 ± 0.5

– *различия достоверны при $p < 0,05$

Результаты, представленные в таблице 2, демонстрируют высокую эффективность образовательного компонента программы. Студенты ЭГ стали значительно лучше разбираться в принципах организации тренировок, что повысило их уверенность и самостоятельность. Количество самостоятельных занятий в неделю в ЭГ возросло более чем в 3,5 раза, в то время как в КГ изменения были незначительными.

Обсуждение результатов. Полученные данные полностью подтверждают выдвинутую гипотезу о том, что целенаправленное воздействие на мотивационную сферу студентов дает положительный эффект. Рост внутренней мотивации в ЭГ объясняется комплексным воздействием всех элементов программы:

1. Геймификация и цифровые инструменты внесли элемент соревновательности и новизны, что особенно значимо для поколения Z [4].

2. Личностно-ориентированный подход и возможность выбора позволили удовлетворить индивидуальные потребности студентов, повысив тем самым уровень их автономии и самоопределения, что является ключевым фактором в теории самодетерминации Э. Деси и Р. Райана [5].

3. Повышение теоретической компетентности снизило барьер входа для новичков и устранило страх ошибки, что является частой причиной амотивации [6].

4. Создание микросоциальных групп обеспечило поддержку и чувство сопричастности, реализовав потребность в связанности (relatedness).

Выводы исследования согласуются с работами отечественных авторов, подчеркивающих, что формирование мотивации – это не спонтанный, а педагогически управляемый процесс, требующий системности и учета современных реалий [7].

Выводы

1. Теоретический анализ подтвердил актуальность проблемы низкой мотивации студентов к самостоятельным занятиям физической культурой и позволил выделить ключевые педагогические условия ее формирования: цифровизация, индивидуализация, теоретическая подготовка и социальное взаимодействие.

2. Результаты констатирующего эксперимента выявили преобладание внешней мотивации и низкий уровень знаний о методике самостоятельных занятий физической культурой среди студентов, что свидетельствует о недостаточности традиционного подхода.

3. Разработанная и внедренная программа, интегрирующая современные цифровые технологии, личностно-ориентированные и социальные методы, доказала свою высокую эффективность.

4. По итогам формирующего эксперимента в экспериментальной группе было зафиксировано достоверное увеличение внутренней мотивации, уровня теоретических знаний и регулярности самостоятельных занятий физической культурой по сравнению с контрольной группой.

Практическая значимость исследования заключается в том, что предложенная программа может быть адаптирована и внедрена в образовательный процесс большинства высших учебных заведений для повышения эффективности учебной дисциплины «Физическая культура» и формирования у студентов устойчивых навыков здорового образа жизни.

Список литературы

1. Лубышева, Л. И. Спортивная культура в школе / Л. И. Лубышева – М.: Теория и практика физической культуры, 2019. – 174 с.
2. Виленский, М. Я. Физическая культура и здоровый образ жизни студента: учебное пособие / М. Я. Виленский, А. Г. Горшков – М.: КНОРУС, 2020. – 240 с.
3. Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы / Е. П. Ильин. – Санкт-Петербург : Питер, 2018. – 512 с.
4. Deterding, S. From game design elements to gamefulness: defining "gamification" / S. Deterding, D. Dixon, R. Khaled, L. Nacke // Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments. – 2011. – P. 9–15. – DOI: 10.1145/2181037.2181040.
5. Deci, E. L. The "What" and "Why" of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior / E. L. Deci, R. M. Ryan // Psychological Inquiry. – 2000. – Vol. 11, № 4. – P. 227–268. – DOI: 10.1207/S15327965PLI1104_01.
6. Бальсевич, В. К. Онтокинезиология человека / В. К. Бальсевич. – Москва : Теория и практика физической культуры, 2020. – 275 с.
7. Лотоненко, А. В. Мотивационно-ценностное отношение студентов к физической культуре и пути его формирования / А. В. Лотоненко, Е. А. Стеблецов // Теория и практика физической культуры. – 2021. – № 3. – С. 58–60.

References

1. Lubysheva, L. I. Sports culture at school / L. I. Lubysheva, M.: Theory and Practice of Physical culture, 2019, 174 p.
2. Vilensky, M. Ya. Physical culture and a healthy lifestyle of a student: a textbook / M. Ya. Vilensky, A. G. Gorshkov – M.: KNORUS, 2020. – 240 p.
3. Ilyin, E. P. Motivation and motives / E. P. Ilyin. – St. Petersburg : Peter, 2018. 512 p.
4. Deterding, S. From game design elements to gamefulness: defining "gamification" / S. Deterding, D. Dixon, R. Khaled, L. Nacke // Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments. – 2011. – P. 9–15. – DOI: 10.1145/2181037.2181040.

5. Deci, E. L. The "What" and "Why" of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior / E. L. Deci, R. M. Ryan // Psychological Inquiry. – 2000. – Vol. 11, № 4. – P. 227–268. – DOI: 10.1207/S15327965PLI1104_01.

6. Balsevich, V. K. Ontokinesiology of man / V. K. Balsevich. – Moscow : Theory and practice of physical culture, 2020. – 275 p. – DOI: 10.24411/2541-8740-2020-10001.

7. Lotonenko, A.V. Motivation and value attitude of students to physical culture and ways of its formation / A.V. Lotonenko, E. A. Stebletsov // Theory and practice of physical culture. – 2021. – No. 3. – pp. 58-60. – DOI: 10.24411/2541-8740-2021-1-58-60.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Морозов Михаил Владимирович

– доцент кафедры «Физической культуры» Уральского Государственного Медицинского Университета, РФ, г. Екатеринбург, Репина 3; Email:artmoroz2008@rambler.ru

Соловьева Ангелина Вячеславовна

– Студентка 5 курса стоматологического факультета Уральского Государственного Медицинского Университета РФ, г. Екатеринбург Email: lina.miass@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Mikhail V. Morozov

–Associate Professor of the Department of Physical Education, Ural State Medical University, Russian Federation, Yekaterinburg, Repina 3; Email: artmoroz2008@rambler.ru

Angelina V. Solovyeva

– 5th year student of the Faculty of Dentistry, Ural State Medical University, Russian Federation, Yekaterinburg Email: lina.miass@mail.ru