

**УЧРЕДИТЕЛИ:**

Национальный олимпийский комитет  
Республики Беларусь  
Белорусский государственный университет  
физической культуры  
Белорусская олимпийская академия  
При поддержке Министерства спорта  
и туризма Республики Беларусь

**Главный редактор**  
С. Б. Репкин

**Ответственный редактор**  
Т. А. Морозевич-Шилюк

**Редакционная коллегия**  
В. Н. Ананьева, С. М. Ашкинази,  
М. Р. Болтабаев, Т. Н. Буйко, А. Г. Гататуллин,  
Д. К. Зубовский, В. А. Коледа, Г. А. Королёнок,  
Л. В. Маришук, Н. М. Машарская,  
С. Б. Мельнов, А. А. Михеев, Д. А. Панков,  
И. Н. Рубчяня, И. Л. Рыбина, С. Г. Сейранов,  
В. А. Харькова, Т. П. Юшкевич

**Компьютерная верстка и дизайн**  
Е. Э. Сафарова, Е. А. Лихач

**Корректор**  
Н. С. Геращенко

Адрес редакции:  
пр. Победителей, д. 105, к. 223,  
Минск, 220020  
Телефон: (+375 17) 357 63 51  
Телефакс: (+375 17) 373 30 08  
E-mail: nir@sportedu.by

Свидетельство о государственной регистрации  
средства массовой информации  
Министерства информации  
Республики Беларусь  
№ 1292 от 31.07.2014 г

Подписано в печать 27.12.2023  
Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная.  
Гарнитура Mugiad Pro. Усл.-печ. л. 12.01.  
Тираж 91 экз. Заказ 71.  
Цена свободная.

В журнале использованы фото  
Алексея Пивоварчика.

Отпечатано в учреждении образования  
«Белорусский государственный университет  
физической культуры».

Свидетельство о государственной регистрации  
издателя, изготовителя, распространителя  
печатных изданий  
№ 1/153 от 24.01.2014.  
ЛП № 02330/277 от 21.07.2014.  
Пр. Победителей, 105, 220020, Минск.

**Содержание**

**ОБЗОР СОБЫТИЙ**

**Нечай О.Д., Храмовца-Босая Я.А.** Взаимодействие медицины и спорта в контексте междисциплинарных исследований (по материалам конференции)..... 2  
**Морозевич-Шилюк Т.А., Мацюсь Н.Ю.** Сохраняя традиции, обеспечиваем развитие ..... 15  
Профессор БГУФК – это почетно!..... 20

**СПОРТ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ**

**Листопад И.В., Борисевич А.Р., Азарова Е.А.** Методика определения скорости передвижения лыжников-гонщиков (инваспорт) на различных участках соревновательной дистанции ..... 22  
**Чжао Юйчэнь, Сотский Н.Б., Козловская О.Н.** Об элементах динамической осанки и управляющих движениях спортсменки при атаке барьера на дистанции 400 м ..... 28  
**Сунь Сюйцян, Михеев А.А.** Исследование влияния тренировки кроссфит с акцентированным развитием мышц кора на физическую подготовленность квалифицированных пловцов Китайской Народной Республики..... 32  
**Ворон А.В., Седнева А.В., Жданович А.А.** Пространственные параметры техники отталкивания в прыжке с шестом участников легкоатлетического матча Европа – США ..... 38

**ПОДГОТОВКА РЕЗЕРВА И ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ СПОРТ**

**Попов В.П.** Отбор перспективных юных спортсменов на основе анализа активной ортостатической пробы методом вариабельности сердечного ритма..... 43  
**Жэнь Ичэнь, Лукашевич Д.А.** Интерактивные сенсорные системы в оценке и развитии двигательно-когнитивных способностей юных спортсменов ..... 49  
**Баранаев Ю.А., Миронов В.А.** Инновационные подходы к спортивному отбору и ориентации детей и подростков: использование мобильного приложения SPORTSELECTION ..... 55

**ФИЗИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ И ОБРАЗОВАНИЕ**

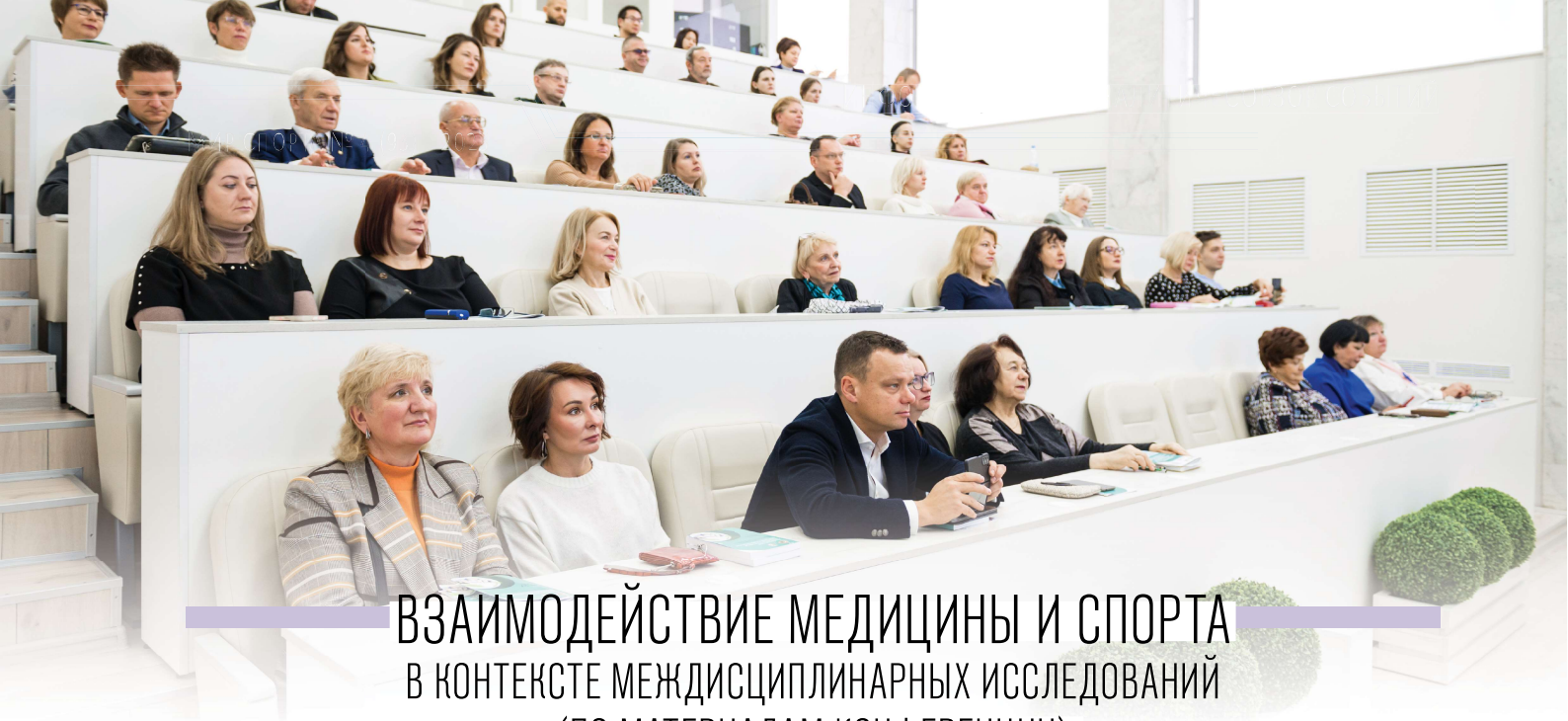
**Комоцкий К.Р.** Обучение приемам самозащиты без оружия на основе факторов интенсификации профессионально-прикладной физической подготовки курсантов в учреждениях образования МВД Республики Беларусь ..... 62  
**Гайдук С.А.** Определение причин и условий для совершенствования физического воспитания учащихся учреждений общего среднего образования ..... 66  
**Ли Шуайпу** Повышение уровня технической подготовленности студентов Китайской Народной Республики, занимающихся настольным теннисом..... 71

**МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА**

**Тишутин Н.А.** Постуральный баланс в двухопорной и одноопорной стойках у футболистов при выполнении двойных задач ..... 75  
**Тарасевич Н.Р., Давыдов В.Ю., Мельнов С.Б.** Факторная структура телосложения спортсменов 13–17-летнего возраста, занимающихся академической греблей ..... 83

**МЕНЕДЖМЕНТ; МАРКЕТИНГ; ЭКОНОМИКА СПОРТА, РЕКРЕАЦИЯ И ТУРИЗМ**

**Шульгина А.А.** Методический подход к определению факторов развития предпринимательства в спорте ..... 89  
**Аснович Н.Г., Семашко Ю.В.** Современные тренды digital-маркетинга в сфере туризма..... 95  
**Гахария Т.Н.** Инновационные методы управления образовательно-спортивными услугами ..... 99



## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕДИЦИНЫ И СПОРТА В КОНТЕКСТЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (ПО МАТЕРИАЛАМ КОНФЕРЕНЦИИ)

### Нечай О.Д.

начальник центра координации научно-методической и инновационной деятельности БГУФК

### Храмцова-Босая Я.А.

специалист информационно-аналитического отдела центра координации научно-методической и инновационной деятельности БГУФК

Физическая культура является многофункциональным общественным явлением и неотъемлемой частью общей культуры современного мира. Регулярные занятия физической культурой и спортом эффективно влияют на гармоничное развитие человека, становятся важной предпосылкой к повышению его функциональных возможностей, способствуют сбалансированному росту интеллектуальных, физических и духовных сил. Кроме того, зрелищные спортивные соревнования – это один из самых популярных видов досуга, которые приносят яркие впечатления миллионам зрителей всех континентов.

Вместе с тем интенсивные и систематические занятия физической культурой, спортом и соревновательная деятельность – сложный комплекс тренировок, предполагающих выполнение различных упражнений, который сопровождается риском трав-

мирования, предельных физических и психоэмоциональных нагрузок на организм атлетов. И здесь незаменима такая область медицинской науки, как спортивная медицина.

Спортивная медицина – относительно новая наука, появившаяся в качестве отдельной отрасли только в середине XX века. Ее основными направлениями являются вопросы поддержания и сохранения здоровья в период занятий спортом и физическими упражнениями, профилактика травм и заболеваний, восстановление физических свойств организма, фармакологическое и антидопинговое обеспечение спорта. В спортивной медицине значительная часть отводится медико-реабилитационному сопровождению учебно-тренировочных процессов с целью максимально возможного восстановления нарушенных в результате травмы нормальных физиологических



функций организма, что позволяет своевременно и качественно улучшить состояние здоровья занимающихся и результативность спортсменов в профессиональной карьере, создать условия для спортивного долголетия.

Связь медицины и физической культуры, уходя корнями в глубокую древность, и сегодня решает ряд проблем, которые в XXI веке встали очень остро – это малоподвижность, вредные привычки, девиантное поведение людей, и, как следствие, риск обширного ряда заболеваний. Многие врачи рекомендуют физическую культуру и спорт как профилактику болезней; также физические нагрузки всегда были, есть и будут основой реабилитации после различных заболеваний, операций, травм. Сохранение и укрепление здоровья населения на сегодняшний день является одним из приоритетных направлений деятельности государства и общества.

В данном контексте проведение 26–27 октября 2023 года на базе Белорусского государственного университета физической культуры (г. Минск, Республика Беларусь) III Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии спортивной медицины и реабилитации» стало уникальной возможностью объединить усилия более 800 именитых ученых,



спортивных врачей, исследователей, экспертов-практиков, ведущих специалистов и обучающихся из Республики Беларусь, Российской Федерации, Республики Узбекистан и Китайской Народной Республики в обсуждении насущных вопросов развития спортивной медицины и реабилитологии.

Организаторами мероприятия традиционно выступили Министерство спорта и туризма Республики Беларусь, Белорусский государственный университет физической культуры (далее – БГУФК), Республиканский научно-практический центр спорта, Федеральный научный центр физической культуры и спорта (г. Москва, Российская Федерация), Узбекский государственный университет физической культуры и спорта (г. Чирчик, Республика Узбеки-

стан), Хэнаньский педагогический университет (г. Синсян, Китайская Народная Республика).

Крепкие партнерские отношения отразились в продолжении взаимодействия с учреждениями высшего образования Российской Федерации: Удмуртским государственным университетом (г. Ижевск), Чайковской государственной академией физической культуры и спорта (г. Чайковский), Северо-Западным государственным медицинским университетом имени И.И. Мечникова (г. Санкт-Петербург), а также организациями из Республики Беларусь: медицинской лабораторией «УЗ Национальная антидопинговая лаборатория», санаторно-курортным унитарным предприятием «Белпрофсоюзкурорт», санаторием «Криница»; общественным объединением «Белорусский Красный Крест», учреждениями образования «Белорусский государственный университет физической культуры», «Белорусский государственный медицинский университет» и «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет».

Двухдневная деловая программа конференции включила 17 насыщенных мероприятий, среди которых пленарная дискуссия и секционные заседания, международный семинар и круглые столы, интерактивная презентационная площадка, увлекатель-





ные мастер-классы, посещение лечебно-реабилитационной базы санатория «Криница».

26 октября в преддверии открытия конференции стартовала работа интерактивной презентационной площадки «Калейдоскоп здоровья», на которой более 200 студентов, магистрантов, преподавателей и специалистов в области медицины и спорта приобрели к познавательному квесту. Участники прошли функциональное и педагогическое тестирование по методикам, включающим в себя анализ психофизиологических и функциональных показателей организма. По завершении исследований каждый испытуемый получил личный «Паспорт здоровья» с результатами экспресс-тестирований, что позволило сделать площадку не только увлекательной, но и практически значимой частью мероприятия.

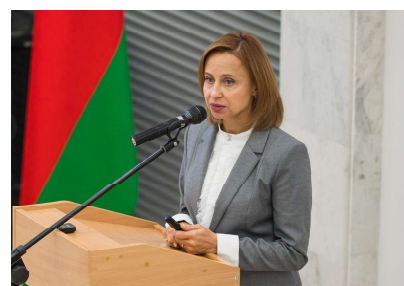
Также на интерактивной площадке представители партнерских организаций познакомили всех желающих со своим инновационным оборудованием: стоматологическим тренажером, который представила кафедра общей и ортопедической стоматологии Витебского государственного ордена Дружбы народов медицинского университета, симуляционным оборудованием волонтерского центра Белорусского государственного медицинского университета и общественного объединения «Белорусский Красный крест», аппаратом аудиовизуальной стимуляции «AVS-D», аппаратом биомеханической стимуляции и биоэнергомассажером «FONOW», при использовании которых могут комплексно решаться актуальные задачи поддержания работоспособности и реабилитации спортсменов.



Торжественным открытием конференции стало пленарное заседание. Участников и гостей конференции напутствовали ректоры Белорусского государственного университета физической культуры С.Б. Репкин, Узбекского государственного университета физической культуры и спорта М.Р. Болтабаев и Хэнаньского педагогического университета Чжан Суоцзян.

В ходе заседания были заслушаны доклады заведующего кафедрой спортивной медицины БГУФК К.Э. Зборовского «Физическая культура в системе реализации стратегий достижения общественного здоровья»; директора

Республиканского научно-практического центра спорта И.А. Малёванной «Организация восстановления спортивной работоспособности: от простого к сложному»; начальника Центра мониторинга, анализа и стратегического развития высшего и дополнительного профессионального образования Северо-Западного государственного медицинского университета имени И.И. Мечникова (Российская Федерация) О.А. Чурганова «Безопасность в системе спортивной подготовки. Междисциплинарный подход»; директора Республиканского научно-практического центра медицинской экспертизы и реабилитации В.Б. Смычка «Система медицинской реабилитации в Республике Беларусь: достижения и перспективы развития»; генерального директора Федерального научного центра физической культуры и спорта (Российская Федерация) А.Г. Абальяна «О концепции единого методического информационного ресурса в области физической культуры, спорта и спортивной медицины».



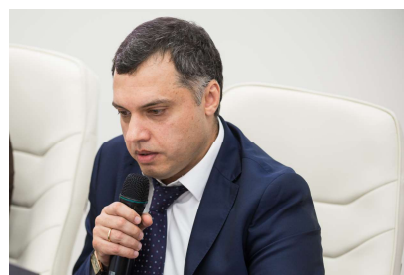
**И.А. Малёванная**



**В.Б. Смычэк**



**К.Э. Зборовский**



**А.Г. Абальян**

По результатам дискуссии участники подчеркнули необходимость использования междисциплинарного подхода в области физической культуры, спорта и спортивной медицины для обеспечения безопасности в системе спортивной подготовки, а также важность соблюдения принципов организации работы системы медицинской реабилитации для спортивной отрасли Республики Беларусь.

В рамках работы секций участники обсуждали актуальные вопросы и делились опытом научных и практических разработок по отдельным направлениям спортивной медицины и реабилитологии. На секции «*Антропологические подходы к медико-биологическому сопровождению в спорте*» участники конференции познакомились с работами ведущих ученых из Республики Беларусь и Российской Федерации. Модераторами выступили заведующий кафедрой физиологии и биохимии БГУФК И.Н. Рубченя, заведующий кафедрой анатомии БГУФК Е.Б. Комар и проректор по научно-исследовательской деятельности Воронежской государственной академии спорта (Российская Федерация) О.Н. Савинкова, которая вместе с заведующим кафедрой медико-биологических естественнонаучных и математических дисциплин И.Е. Поповой поделилась наработками в области изучения гемодинамики квалифицированных прыгунов в воду. Особый интерес у слушателей вызвала информация о влия-



**Е.Б. Комар, И.Н. Рубченя, О.Н. Савинкова**

нии морфофункциональных особенностей на результативность спортсменов, представленная в докладах главного научного сотрудника Российского университета спорта «ГЦОЛИФК» Н.Н. Захарьевой и декана факультета биологии и экологии Гродненского государственного университета имени Янки Купалы (Республика Беларусь) Н.З. Башун. Не менее актуальной стала тема оценки ситуативной тревоги у профессиональных спортсменов, поднятая доцентом кафедры медицинской реабилитации Гродненского государственного медицинского университета (Республика Беларусь) В.В. Бут-Гусаимом. Ведущий научный сотрудник Федерального научно-клинического центра спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства (Российская Федерация) И.Н. Митин ознакомил аудиторию с состоянием и перспективами развития психофизиологического направления медико-биологического обеспечения спорта высших достижений. Об особенностях медико-биологического и психолого-педагогического со-

провождения спортивной подготовки сборных команд России по зимним видам спорта шла речь в докладе проректора по научной работе Чайковской государственной академии физической культуры и спорта Н.А. Зекриной и В.В. Зебзеева. С методиками протеомного анализа изоформного профиля гормона роста человека ознакомила аудиторию научный сотрудник Национальной антидопинговой лаборатории Е.Я. Рута-Жуковская. Важности гармоничности физического развития и физической подготовленности девочек младшего возраста был посвящен доклад начальника лаборатории Федерального научного центра физической культуры и спорта Т.Ф. Абрамовой.



**В.В. Бут-Гусаим**



**Н.Н. Захарьева**

При подведении итогов работы участники отметили плодотворность состоявшегося научного диалога, предложили продолжить научные исследования по разработке и совершенствованию научных основ и практических методик медико-биологического обеспечения и методического сопровождения подготовки спортсменов на этапах многолетней подготовки.

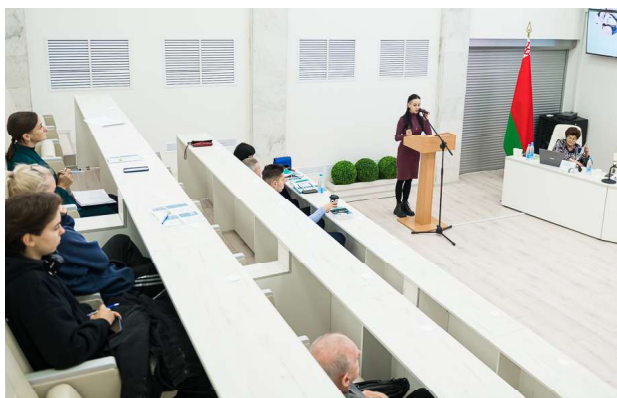


Секция «*Вариабельность сердечного ритма в диагностике сердечно-сосудистой системы спортсменов*» прошла под руководством заведующего кафедрой валеологии и медико-биологических основ физической культуры Удмуртского государственного университета (Российская Федерация) Н.И. Шлык и доцента кафедры спортивной медицины БГУФК Л.Н. Цехмистро, которая вместе с руководителем лаборатории медицинских информационных технологий Республиканского научно-практического центра «Кардиология» (Республика Беларусь) А.В. Фроловым осветила вопрос электрической нестабильности миокарда у спортсменов после тренировочных нагрузок. Была затронута важная тема, касающаяся оценки гемодинамических характеристик у спортсменов, представленная в докладе сотрудника Научно-исследовательского института спорта и спортивной медицины Российского университета спорта «ГЦОЛИФК» (Российская Федерация) Е.И. Малиевой. Поделились знаниями о нюансах подготовительного этапа



**Н.И. Шлык**

атлетов, занимающихся шорт-треком, заведующий кафедрой биологических дисциплин и профессор Смоленского государственного университета спорта (Российская Федерация) Т.М. Брук и Ф.Б. Литвин. Отразили динамику показателей у лиц пожилого возраста в процессе регулярных занятий физической активностью главный научный сотрудник кафедры спортивной медицины и психологии и научный лаборант-исследователь Национального исследовательского Нижегородского государственного университета имени Н.И. Лобачевского (Российская Федерация) Н.Н. Нежкина и Д.С. Бендин вместе с доцентом кафедры госпитальной терапии Ивановской государственной медицинской академии (Российская Федерация) Ю.В. Чистяковой. В заключение секции доктор биологических наук, профессор Н. И. Шлык провела мастер-класс, продемонстрировав новые подходы к анализу вариабельности сердечного ритма у спортсменов, что позволило участникам актуализировать не только теоретические, но и практические навыки по заявленной тематике.



В ходе дискуссии было предложено продолжить:

- дальнейшее изучение современных подходов к анализу вариабельности сердечного ритма у спортсменов;

- внедрение в практику спортивной медицины алгоритма отбора спортсменов к соревновательной деятельности на основе использования электрокардиограммы высокого разрешения для снижения риска развития и профилактики опасных для жизни состояний у атлетов в различных видах спорта.



В ходе проведения *круглого стола «Физические средства функциональной реабилитации спортсменов: акцент на магнитотерапию»* участники конференции смогли перенять научный опыт своих коллег и поделиться собственными наработками в данной сфере. Модераторами выступили заведующий учебно-исследовательской лабораторией функциональной диагностики и восстановительных технологий БГУФК Д.К. Зубовский и заведующий кафедрой физической реабилитации и спортивной медицины Полесского государственного университета (Республика Беларусь) Н.Г. Кручинский, которые аргументировали значимость магнитотерапии при ее использовании в сфере физической культуры. Методическим подспорьем начинающим тренерам послужил доклад старшего преподавателя БГУФК Т.А. Скробут об особенностях реабилитации студентов-спортсменов после травм. Кульминацией мероприятия стало проведение доктором медицинских наук, профессором В.А. Исановой мастер-класса по инновационным технологиям психофизической реабилитации.



Н.Г. Кручинский



Д.К. Зубовский

По результатам работы предложено продолжить комплексные исследования по дальнейшему выяснению механизмов и особенностей действия магнитотерапии, выработке и оптимизации технологических регламентов ее применения для эффективного лечения и успешной реабилитации спортсменов с целью снижения фармакологической нагрузки на организм, оптимизации учебно-тренировочного процесса и достижения высоких спортивных результатов.





Формат конференции не обошел стороной и вопросы реабилитации людей с ограниченными возможностями. Состоялись два мастер-класса инклюзивной направленности, целью которых стало информирование участников мероприятия о реализующихся в стране программах по работе с людьми с ограниченными возможностями.

Модераторами **мастер-класса «Парабадминтон как средство реабилитации»** стали заведующий кафедрой лечебной физической культуры и физической культуры дошкольников БГУФК О.Е. Аниськова и доцент кафедры Е.И. Серкульская. Участникам и гостям были представлены возможности приобщения к активной социальной жизни инвалидов-колясочников путем мощного воздействия на их психическое и физическое здоровье через игру в бадминтон.



**Мастер-класс «Ода танцу и жизни без границ»** собрал порядка 80 неравнодушных участников. Модераторами выступили доцент кафедры гимнастики БГУФК Д.Н. Белявский и руководитель Общественного объединения «Белорусский фонд помощи спортсменам-инвалидам» В.К. Коломиец. Гости стали свидетелями грандиозных результатов комплексной реабилитации людей с нарушением опорно-двигательного аппарата через танцы на колясках и парашютный спорт.



Участники единогласно приняли решение активно содействовать реализации программ по приобщению людей с ограниченными физическими возможностями к активной социальной жизни при помощи занятий различными видами спорта.



27 октября работа научно-практической конференции продолжилась на *секции «Спортивная медицина и реабилитология как инвестиции в здоровое будущее спортсмена»*, модераторами которой выступили заведующий кафедрой спортивной медицины БГУФК К.Э. Зборовский и профессор кафедры лечебной физической культуры и спортивной медицины Северо-Западного государственного медицинского университета имени И.И. Мечникова (Российская Федерация) О.А. Чурганов. Практическими наработками при реабилитации атлетов в спорте высших достижений поделились заведующий кафедрой медицинской реабилитации Московского государственного медико-стоматологического университета имени А.И. Евдокимова (Российская Федерация) А.В. Епифанов и администратор по спортивной медицине Клинической больницы № 85 Федерального медико-биологического агентства (Российская Федерация) О.Б. Евстигнеева. Отечественную продукцию – лонгеты из термоформуемого композита, применяемые для лечения пациентов с парезами и параличами, представила доцент кафедры медицинской реабилитации Гродненского государственного медицинского университета А.С. Ярош. О новаторском методе тейпирования, способствующем уменьшению боли и воспалений после атипичного удаления зуба мудрости на нижней челюсти рассказала аудитории доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии и



А.В. Епифанов



О.А. Чурганов

хирургической стоматологии Витебского государственного ордена Дружбы народов медицинского университета (Республика Беларусь) А.И. Гончарова. С инновационными технологиями допинг-контроля познакомили слушателей начальник и ведущие химики отдела антидопинговых испытаний Национальной антидопинговой лаборатории (Республика Беларусь) Д.Г. Костин, Р.М. Пузанов и В.А. Тиликин. Не менее актуальными являются навыки диагностирования артериальной гипертензии и оценки уровня физической и функциональной подготовленности, о которых

пошла речь в докладах врача по спортивной медицине Федерального научно-клинического центра спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства (Российская Федерация) М.С. Тарасовой и заведующего отделением реабилитации Дальневосточного федерального университета (Российская Федерация) Т.А. Кантур. Важность профилактики травматизма как условия повышения

специальной подготовленности пауэрлифтеров подчеркнули проректор по научной работе, доцент кафедры адаптивной физической культуры и медико-биологических дисциплин и студент Чайковской государственной академии физической культуры и спорта (Российская Федерация) В.В. Зебзеев, А.И. Попова и А.В. Виноградова. О современных подходах к реабилитации также рассказали эксперты из Российской Федерации: специалисты кафедры спортивной медицины и комплексной реабилитации Национального государственного университета физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта (г. Санкт-Петербург) Г.И. Смирнов, Д.И. Шадрин и В.Ф. Лутков; главный врач лечебно-реабилитационного центра «Ока» Н.В. Аксёнова; заведующий отделением реабилитации Дальневосточного федерального университета Т.А. Кантур; доцент кафедры адаптивной физической культуры и медико-биологических дисциплин и магистрант Чайковской государственной академии физической культуры и спорта А.Е. Ардашев и Н.А. Широбокова.

По результатам работы выработаны следующие предложения:

- совершенствовать методические подходы по определению адаптационных изменений в организме спортсменов под влиянием тренировочных и соревновательных нагрузок, установлению критериев оценки эффективности и безопасности тренировочного процесса в условиях тренировочных занятий и соревнований;
- продолжить дальнейшее изучение и внедрение в практику спорта современных программ медико-реабилитационного сопровождения атлетов на этапах многолетней подготовки;
- активнее внедрять инновационные диагностические и терапевтические технологии интегративной медицины в спортивную практику для решения актуальных задач реабилитации спортсменов по видам спорта;
- использовать на практике методики комплексной медико-социальной, профессиональной реабилитации лиц, завершивших спортивную карьеру.

На базе Республиканского научно-практического центра спорта под руководством заместителя директора по научной работе Н.В. Ивановой и начальника управления спортивной медицины и цифровизации Федерального научно-клинического центра спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства (Российская Федерация) Т.А. Пушкиной состоялась **секция «Медицинское и научное сопровождение подготовки спортсменов: пути поиска оптимального взаимодействия»**. Междисциплинарный подход в своем выступлении, посвященном инновациям в науке, применила профессор кафедры неврологии и нейрохирургии факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов Казанского государственного медицинского университета (Российская

Федерация) В.А. Исанова. О комплексном контроле, кардиогенетическом скрининге и нагрузочном тестировании атлетов пошла речь в докладах заведующего лабораторией теории и методики спортивной подготовки РНПЦ спорта (Республика Беларусь) Е.В. Хроменковой; врача функциональной диагностики и спортивной медицины и врача клинической лабораторной диагностики Федерального научно-клинического центра спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства (Российская Федерация) Г.М. Вьюровой и А.И. Кадыковой. Научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации также представили начальник организационно-исследовательского отдела и врач по спортивной медицине отдела медицинского обеспечения спортивных сборных команд и соревнований В.С. Фещенко и А.А. Павлова, познакомив слушателей с новыми подходами к профилактике, диагностике и лечению сотрясения головного мозга и к выявлению ранних проявлений костной патологии метаболического генеза у профессиональных спортсменов. О нюансах медицинской реабилитации при травме голеностопного сустава у спортсменов рассказали заведующий кафедрой медицинской реабилитации и физиотерапии и заместитель заведующего по научно-исследовательской работе Белорусского государственного медицинского университета Л.А. Малькевич и А.С. Ванда. Особое внимание у аудитории вызвал алгоритм кардиопульмонального профилирования спортсменов, освещенный заведующим лабораторией медико-биологических исследований и научным сотрудником РНПЦ спорта А.Л. Захаревич и Д.С. Марченко.



Т.А. Пушкина



В.А. Исанова



Е.В. Хроменкова

По итогам обсуждения участники предложили внедрять в практику результаты научно-исследовательских проектов по вопросу применения инновационных технологий функциональной диагностики и биомеханического тестирования спортсменов по видам спорта на этапах многолетней подготовки; продвигать инновационные программы профилактики формирования нарушений опорно-двигательного аппарата; внедрять в практику современные подходы к профилактике, диагностике и лечению сотрясения головного мозга в спорте, выявлению ранних проявлений костной патологии у профессиональных спортсменов; активно применять методы кардиогенетического скрининга и кардиопульмонального профилирования профессиональных спортсменов для снижения риска развития жизнеугрожающих состояний и профилактики внезапной смерти спортсменов.



**А.В. Ильютик, Е.А. Гаврилова**

На секции «Спортивная нутрициология: междисциплинарный подход» модераторами стали заведующий кафедрой лечебной физкультуры и спортивной медицины Северо-Западного государственного медицинского университета имени И.И. Мечникова (Российская Федерация) Е.А. Гаврилова и доцент кафедры физиологии и биохимии БГУФК А.В. Ильютик. Доказательные стратегии нутритивной поддержки спортсменов были в полной мере раскрыты заведующим кафедрой лечебной физкультуры и спортивной медицины Северо-Западного государственного медицинского университета имени И.И. Мечникова (Российская Федерация) Е.А. Гавриловой. Авторитетно доказали перспективы употребления продуктов на основе молочного и мясного сырья и применение в рамках этого 3D-пищевого принтинга для персонализированного питания в спорте директор и заведующий сектором комплексных исследований мясных продуктов Института мясо-молочной промышленности Национальной академии наук Беларуси Г.В. Гусаков и И.В. Калтович. С технологией допинг-контроля в спорте познакомили слушателей заведующий научно-исследовательской лабораторией и ведущий

научный сотрудник Национальной антидопинговой лаборатории (Республика Беларусь) В.Э. Сяхович и Ю.С. Бакакина. Значению уровней зонулина и глиадина в сыворотке крови спортсменов был посвящен доклад заведующего сектором спортивной фармакологии и питания и ведущего научного сотрудника лаборатории биохимии Национальной антидопинговой лаборатории И.И. Саванович и Т.О. Сухан. Взаимосвязь между индивидуально-типологическими особенностями регуляции сердечного ритма и применяемыми в соответствии с ними биологически активными добавками проследил в своем выступлении заместитель декана факультета физической культуры и спорта Смоленского государственного университета спорта (Российская Федерация) П.А. Терехов. Заинтересовала присутствующих также полезная информация о физических упражнениях и метаболизме железа в скелетных мышцах, подготовленная деканом института физической культуры Линнаньского педагогического университета (Китайская Народная Республика) Ван Хайтао.



**Т.О. Сухан**

В результате дискуссии было предложено использовать современные стратегии нутритивной поддержки спортсменов, способствующие сохранению и укреплению здоровья, повышению спортивной работоспособности, ускорению процессов восстановления и адаптации к физическим нагрузкам на этапах многолетней подготовки; содействовать повышению уровня компетенций спортсменов и тренеров в вопросах выработки правильного пищевого поведения по проблемам изменения массы тела, последствиям бессистемного включения специализированных пищевых продуктов в рационы питания; внедрять в систему подготовки спортсменов современные технологии контроля питания, разрабатывать подходы по комплексной оценке системы питания спортсменов в условиях работы современной спортивной организации.

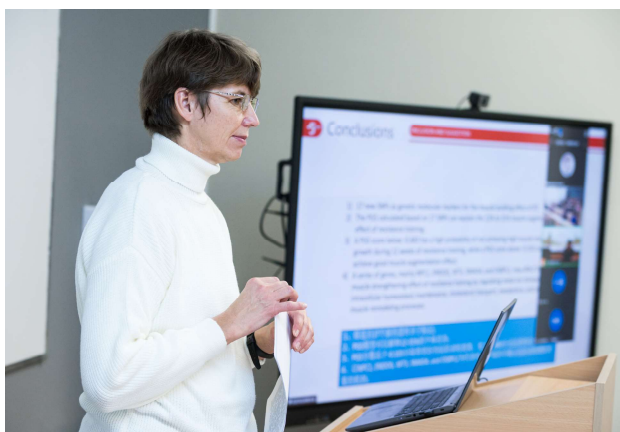




С.О. Сидорова



Работа *круглого стола «Лечебно-оздоровительный туризм: белорусский секрет»* под модераторством доцента кафедры социально-гуманитарных дисциплин в туризме и гостеприимстве БГУФК С.О. Сидоровой состоялась с участием ведущих специалистов, работающих непосредственно в санаториях Беларуси, а именно с заместителем генерального директора по медицинской части санаторно-курортного унитарного предприятия «Белпрофсоюзкурорт» А.Н. Каминским и сотрудником санатория «Альфа Радон» Е.Д. Моругиной. Выступления спикеров доказали, что сегодня здравницы Беларуси – это гармония природных лечебных факторов и мощной лечебно-диагностической базы.



М.Е. Агафонова



Одним из главных достоинств отдыха в Беларуси является возможность сочетать его с квалифицированным лечением и профилактикой различных заболеваний, в чем убедились гости конференции при посещении лечебно-реабилитационной базы санатория «Криница», где познакомились с условиями пребывания и оздоровления, увидели новейшее медицинское и реабилитационное оборудование, получили заряд бодрости и позитива.

Еще раз подтвердил стремление к многостороннему плодотворному сотрудничеству и взаимодействию *онлайн-семинар «Беларусь – Китай: два взгляда на спортивные исследования»*, который прошел совместно с Хэнаньским педагогическим университетом. Модераторами стали директор Института Конфуция с белорусской стороны Н.В. Костеева и доцент кафедры спортивной медицины БГУФК М.Е. Агафонова. Плодотворный диалог между представителями белорусской и китайской сторон осветил широкий спектр актуальных вопросов от диагностики опорно-двигательного аппарата и профилактики профессионального выгорания тренеров, представленных в выступлениях студентов БГУФК и кандидата биологических наук, доцента М.Е. Агафоновой, до региональных особенностей достижений Китайской Народной Республики в сфере спортивной медицины и реабилитологии. Межнациональное сотрудничество университетов в очередной раз

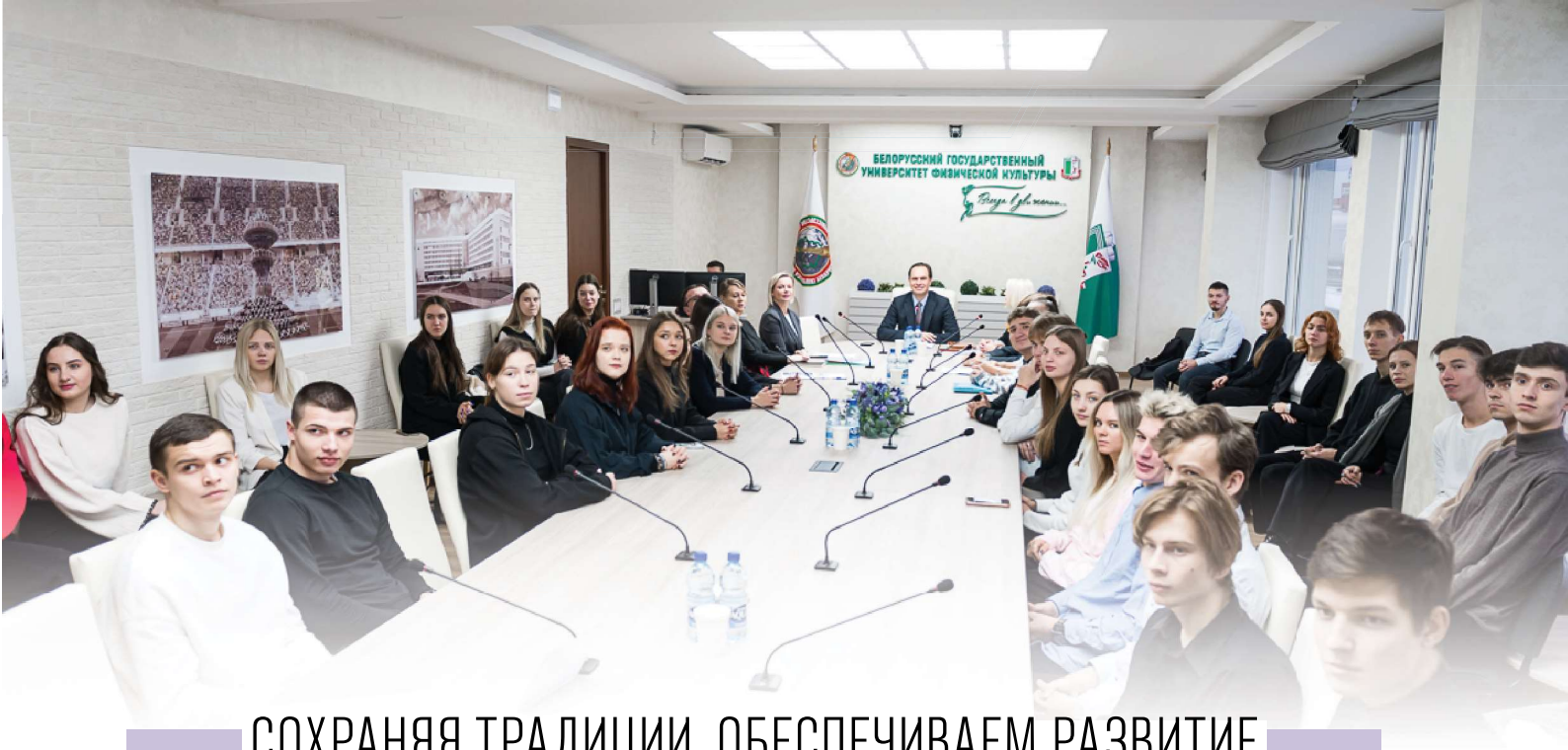


позволило расширить границы науки и взглянуть на обсуждаемые вопросы с новых сторон.

С учетом тенденций спортивной практики и на основе анализа докладов, представленных на конференции, обобщения тематики научных статей, можно смело сказать, что здоровье человека сегодня выступает как одно из условий активной, творческой полноценной жизни человека, и спортивная медицина незаменима как для спортсменов высокого класса, уделяя особое внимание их уникальным способностям, потребностям и проблемам, так и населению, активно занимающемуся физической культурой.

В целом конференция «Инновационные технологии спортивной медицины и реабилитологии», ставшая уже традицией, способствует развитию международного научного сотрудничества и привлечению специалистов мирового уровня с целью совершенствования системы медицинского сопровождения подготовки спортсменов высокого класса и резерва, а также обеспечения спортивных врачей и других специалистов в области спорта информацией о научных достижениях, отечественном и зарубежном опыте в сфере спортивной медицины.





## СОХРАНЯЯ ТРАДИЦИИ, ОБЕСПЕЧИВАЕМ РАЗВИТИЕ

### Морозевич-Шилюк Т.А.

канд. пед. наук, доцент

### Мацюсь Н.Ю.

канд. пед. наук, доцент

С 27 ноября по 2 декабря университет в восьмой раз принимал гостей и участников Международного научно-практического семинара *«Современные системы подготовки спортсменов высокого класса и резерва в гимнастических видах спорта и танцевальном спорте»*. Насыщенная программа семинара в этом году включала две онлайн-дискуссионные площадки с участием специалистов из Сендайского университета (Япония), Узбекского государственного университета физической культуры и спорта,

Поволжского государственного университета физической культуры, спорта и туризма (Россия), шесть мастер-классов по гимнастическим видам спорта и танцевальному спорту и дискуссионную площадку по спортивно-прикладной гимнастике в хоккее.

Рабочую и одновременно праздничную атмосферу создало включение в работу семинара приветственных обращений руководителей вузов, с которыми у нашего университета сформировано давнее и плодотворное сотрудничество – президента



**Таиджи Хозава**

Сендайского университета Таиджи Хозава (Япония); ректора Узбекского государственного университета физической культуры и спорта (г. Чирчик) Махмуджона Рустамовича Болтабаева, а также проректора по научной работе и международной деятельности Поволжского государственного университета физической культуры, спорта и туризма Андрея Сергеевича Назаренко. Все выступающие отметили высокую значимость проводимого мероприятия для совершенствования мастерства специалистов и укрепления взаимодействия между ведущими вузами разных стран.

В ходе онлайн-круглого стола «Японское искусство “Кендо” – роль гимнастики в формировании традиционных систем физического воспитания» была представлена презентация японских коллег о современных методах диагностики техники упражнений. Специалисты Сендайского университета в режиме онлайн продемонстрировали работу специального оборудования, а также наглядные примеры его использования при обучении технике движений со сложной координационной струк-

**М.Р. Болтабаев**

турой, предотвращения возможности возникновения ошибок и травм. В ходе оживленной дискуссии ректоры БГУФК и Сендайского университета обсудили будущий визит японской делегации в Беларусь, запланировали мастер-класс с использованием презентуемых технических средств.

Программа семинара продолжилась проведением онлайндискуссионной площадки «Влияние международных санкций на развитие спортивных видов гимнастики: вызовы и перспективы». Об основных тенденциях развития спортивной акробатики рассказала проректор по научной работе БГУФК, профессор кафедры гимнастики Татьяна Анатольевна Морозевич-Шилюк. Направления развития спортивной и художественной гимнастики в России представили заведующий кафедрой теории и методики гимнастики Поволжского государственного университета физической культуры, спорта и туризма Любовь Николаевна Ботова и доцент Лилия Александровна Коновалова.

Спикером от белорусской стороны выступила Заслуженный ма-

**А.С. Назаренко**

стер спорта Республики Беларусь по гимнастике художественной, бронзовый призер Олимпийских игр в Токио (2020), студент кафедры гимнастики Алина Александровна Горносько, которая презентовала доклад о современном состоянии развития художественной гимнастики в Республике Беларусь. В завершение первого дня семинара об основных тенденциях и перспективах развития прыжков на батуте рассказала государственный тренер национальной команды Республики Беларусь по прыжкам на батуте Елена Владимировна Павлюченкова. Все участники были единодушны в мнении о том, что санкции и ограничения, вводимые Международным олимпийским комите-

**А.А. Горносько****Т.А. Морозевич-Шилюк**



том, имеют политический подтекст, что противоречит Олимпийской хартии. Отстранение от участия в соревнованиях лидеров мировой гимнастики, к числу которых без преувеличения можно отнести белорусских и российских спортсменов, в конечном итоге способствует замедлению развития видов спорта. В то же время белорусские и российские спортсмены используют период отстранения для формирования новых методик подготовки, хотя явно отмечают сложности, связанные с мотивацией занятий.



Е.В. Павлюченкова

Второй день мероприятий семинара стартовал с мастер-класса «*Базовая подготовка в опорном прыжке в гимнастике спортивной*». Экспертами выступили Владимир Павлович Барсемян, старший преподаватель кафедры гимнастики и Оксана Вячеславовна Карась, доцент кафедры гимнастики, кандидат педагогических наук. В рамках мастер-класса были продемонстрированы основные специально-подготовительные упражнения для разучивания опорных прыжков, разъяснены причины возникновения ошибок и методика их исправления. Важность проведения подобного рода мастер-класса определила высокая значимость рассмотренных элементов для формирования технической основы мастерства гимнастов.



З.О. Долбик

Продолжилась программа зажигательным мастер-классом старшего преподавателя кафедры гимнастики Зои Олеговны Долбик «*Современные подходы в развитии координационных способностей и выносливости средствами танцевального фитнеса*», в рамках которого участники семинара познакомились с нетрадиционными средствами повышения уровня функциональной подготовленности, важность которой в гимнастических видах спорта сложно переоценить.

Завершился второй день семинара дискуссионной площадкой «*Актуальные направления совершенствования методики развития координационных способностей юных хоккеистов средствами спортивно-прикладной гимнастики*», модераторами которой выступили Геннадий Викторович Антонов, профессор кафедры гимнастики, кандидат педагогических наук и Анастасия Леонидовна Уманская, старший преподаватель кафедры гимнастики. Особенно важным стало то, что в рамках мастер-класса были представлены крайне ценные для практики результаты, полученные Анастасией Леонидовной в рамках проведения диссертационных исследований.



Г. В. Антонов

Ярким стал третий день работы семинара, который был представлен серией мастер-классов под общим названием «Школа чемпионов».

Участникам был представлен мастер-класс топовых тренеров по танцевальному спорту, старшего преподавателя кафедры гимнастики Ольги Владимировны Трибушевской и Владислава Петровича Ивановича **«Сохранение основных танцевальных принципов и их развитие в современных хореографиях»**.

В спортивной акробатике экспертом выступил профессор кафедры гимнастики, кандидат педагогических наук, доцент Геннадий Викторович Антонов. Он рассказал участникам семинара об основах техники взаимодействия партнеров при выполнении вольтижных упражнений, поделился уникальным тренерским опытом, ответил на вопросы действующих и будущих специалистов.

Участникам мастер-класса **«Методика обучения перелетам в упражнениях на разновысоких брусьях»** были презентованы важнейшие специально-подготовительные упражнения для гимнастов с использованием различного инвентаря и батута. Опытом подготовки спортсменов высокого класса поделился главный тренер национальной команды Республики Беларусь по гимнастике спортивной, Заслуженный тренер Республики Беларусь Валерий Викентьевич Колодинский.



Соблюдая традиции и память о выдающихся представителях университета, в рамках семинара прошел Международный турнир по спортивной акробатике **«Кубок БГУФК» памяти Заслуженного тренера СССР Михаила Ильича Цейтина**. С 30 ноября по 2 декабря за Кубок университета боролись 96 акробатов из 8 специализированных учреждений Беларуси и России. Соревнования проводились в четырех возрастных категориях во всех пяти видах спортивной акробатики: среди женских, мужских и смешанных пар, мужских и женских групп. По итогам выступлений в командных соревнованиях первенствовала команда Великого Новгорода – Спортивная школа олимпийского резерва «Манеж», второе место завоевали белорусские акробаты, представители СДЮШОР № 3 г. Барановичи, третье место заняли гости из России – представители спортивной школы «Старый городок» (Московская область). Следует подчеркнуть, что большую часть представителей белорусских команд составили студенты и абитуриенты нашего университета.

Программа соревнований гармонично сочеталась с продолжением семинара. Завершив соревновательную часть, все участники с удовольствием практиковали необычные для себя упражнения, зарядились положительными эмоциями в ходе мастер-класса **«Актерское мастерство в сложнокоординационных видах спорта как средство повышения эстетических показателей исполнительского мастерства»**, который провела актриса театра и кино Зоя Геннадьевна Карелина.

Ярким завершением традиционных мероприятий стало проведение в актовом зале университета торжественного концерта, организатором которого выступила кафедра гимнастики при участии спортсменов из Великого Новгорода и г. Барановичи. Среди подготовленных концертных номеров следует отметить первые самостоятельные пробы студентов направления специальности «Спортивная режиссура», в рамках которых ребята презентовали все специальности кафедры гимнастики, отразили самые запомнившиеся моменты студенческой жизни, проявили свои таланты в подготовке видеоматериалов. С особым трепетом и теплом в адрес всех наставников был подготовлен показательный номер в виде исполнения вальса от профессорско-преподаватель-



ского состава кафедры гимнастики и студентов 1-го и 2-го курсов специальности «Танцевальный спорт». Тренером новоиспеченной «команды» стал главный тренер сборной команды университета по танцевальному спорту формейшн «Универс», доцент кафедры гимнастики Дмитрий Николаевич Белявский. Новые показательные номера на концерте представили представительницы студенческого коллектива «Театр гимнастики», которым успешно руководит старший преподаватель кафедры Мария Витальевна Макарова. Особым украшением мероприятия стало выступление национальной команды Республики Беларусь по художественной гимнастике в групповом упражнении, в составе которой – студенты и вы-

пускники кафедры гимнастики. В очередной раз покорили зрителей своим мастерством многократные чемпионы страны и международных турниров по танцевальному спорту студенты кафедры Олег Стрелецкий и Мария Сабанская. Украшением концерта стали зрелищные акробатические номера, подготовленные представителями СШОР «Манеж» (г. Великий Новгород) и СДЮШОР № 3 г. Барановичи.

Всего в 2023 году в семинаре и турнире приняли участие более 400 участников из различных организаций нашей страны и зарубежных ведомств. Кафедра гимнастики выражает огромную благодарность всем участникам семинара и турнира и приглашает принять участие в данных мероприятиях в следующем году!



## ПРОФЕССОР БГУФК – ЭТО ПОЧЕТНО!



25.10.2023 решением совета Белорусского государственного университета физической культуры (БГУФК) ректору Узбекского государственного университета физической культуры и спорта Махмуджону Рустамовичу БОЛТАБАЕВУ за большой вклад в развитие сотрудничества между двумя университетами присвоено звание «Почетный профессор БГУФК».

БГУФК и Узбекский государственный университет физической культуры и спорта (г. Чирчик) (УзГУФКС) связывают годы сотрудничества, с момента, когда решением двух стран был принят курс на реализацию совместных образовательных программ. У истоков и во главе этого проекта стояли непосредственно ректоры узбекского и белорусского университетов М.Р. Болтабаев и С.Б. Репкин. 12 марта 2019 года в зале Музея олимпийской славы Национального олимпийского комитета Узбекистана (г. Ташкент)

состоялась торжественная церемония подписания Соглашения о создании совместного факультета БГУФК и УзГУФКС «Физическая культура, спорт и туризм». Спустя два года, преодолев трудности пандемии и решив массу непростых вопросов организации совместного образовательного процесса, БГУФК встретил первых узбекских магистрантов. С этого момента пути двух университетов

неразделимы. Работа совместного факультета способствует обмену знаниями и опытом между студентами, преподавателями и учеными. Именно в этом его огромное информационное и образовательное значение.

Махмуджон Рустамович Болтабаев родился в 1969 году в Пахтабадском районе Андижанской области. В 1993 году окончил Ташкентский государственный экономический университет. Долгие годы был заведующим кафедрой родного университета, прошел ступени декана факультета, проректора, ректора. Заведовал информационно-аналитическим департаментом Кабинета Министров Республики Узбекистан, был генеральным директором Агентства по науке и технологиям Республики Узбекистан. В рамках разработки и внедрения инновационных идей и технологий, создания нормативно-правовой базы, обеспечивающей их дальнейшее развитие, М.Р. Болтабаев руководил подготовкой проектов нормативно-правовых актов Республики





Узбекистан «О науке» и «Об инновационной деятельности». К слову сказать, Махмуджон Рустамович трижды ректор – помимо Ташкентского государственного экономического университета, он возглавлял Самаркандский институт экономики и сервиса, а теперь стоит у руля Узбекского государственного университета физической культуры и спорта. М.Р. Болтабаев является автором более 100 публикаций, в том числе 2 монографий, 10 учебников и учебных пособий, более 90 научных статей, 10 из них были опубликованы за рубежом. Сегодня Махмуджон Рустамович возглавляет совет по защите докторских диссертаций по специальности «Теория и методика физического воспитания и спортивной тренировки», а также является членом специализированного совета по специальностям «Маркетинг» и «Менеджмент».

Благодаря инициативной деятельности М.Р. Болтабаева нала-

жено международное сотрудничество УзГУФКС с рядом вузов и научных центров, и, в частности, с БГУФК. Деятельность профессора М.Р. Болтабаева как одна из форм реализации активной государственной образовательной политики направлена на создание максимально благоприятных условий для развития системы образования в Узбекистане, ориентации его на наиболее важные и выгодные для системы страны направления, формирование благоприятного общественного имиджа государства. В своей трудовой деятельности Махмуджон Болтабаев проявляет себя как активный, коммуникабельный, образованный лидер коллектива, обладающий современным мировоззрением, как личность с глубоким чувством ответственности, всегда четко и реалистично мыслящая в деликатных и сложных ситуациях.

Своим талантом, энергией, широтой мышления М.Р. Болтабаев

заслужил большой авторитет в национальном профессиональном сообществе и белорусском образовательном пространстве. Обладая уникальным организационным даром, интеллектом и обаянием для сплочения людей Махмуджон Рустамович смог не только наладить партнерские отношения с БГУФК, но и претворить в жизнь столь масштабный проект, который позволяет обеспечивать развитие образовательной практики, помогает современному специалисту физической культуры выйти на более высокий профессиональный уровень, решает кадровую проблему обеспечения инновационных процессов.

Сегодня вместе с Узбекским государственным университетом физической культуры и спорта мы с уверенностью смотрим в будущее, стремимся к устойчивому развитию в тесной связи с практикой, сохраняя и преумножая традиции отечественного образования и достижения мировой науки.

## МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТИ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ (ИНВАСПОРТ) НА РАЗЛИЧНЫХ УЧАСТКАХ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДИСТАНЦИИ



**Листопад И.В.**

канд. пед. наук,  
профессор,  
Белорусский  
государственный  
педагогический  
университет  
им. Максима Танка



**Борисевич А.Р.**

канд. пед. наук, доцент,  
Белорусский  
государственный  
педагогический  
университет  
им. Максима Танка



**Азарова Е.А.**

Белорусский  
государственный  
педагогический  
университет  
им. Максима Танка

В статье представлены результаты исследований о времени, затраченном лыжниками (инваспорт) на преодоление разных участков соревновательной дистанции, а также приводятся данные о проценте времени, затраченного лыжниками на разных участках дистанции при передвижении по Олимпийской трассе в г. Пекине (Китай). Данные исследования проводились впервые.

**Ключевые слова:** скорость передвижения; процент времени; лыжник-паралимпиец; инваспорт.

### METHOD OF MOVEMENT VELOCITY DETERMINATION OF CROSS-COUNTRY SKIERS (PARA SPORT) AT VARIOUS SECTIONS OF COMPETITIVE DISTANCES

The article presents the results of research on the time spent by skiers (Para sport) to cover various sections of the competitive distance and also provides data on the percentage of time spent by skiers on various sections of the distance when moving along the Olympic track in Beijing (China). Such studies have been conducted for the first time.

**Keywords:** movement velocity; percentage of time; Paralympic skier; Para sport.

### ВВЕДЕНИЕ

Большое влияние на спортивный результат оказывает скорость передвижения лыжников и биатлонистов по трассе. Во время участия в соревнованиях спортсмены преодолевают разные участки дистанции с неодинаковой скоростью. Для коррекции тренировочного процесса с целью улучшения спортивных результатов тренерам необходимо иметь информацию о времени преодоления спортсменами разных участков дистанции [1–8].

#### Цель исследования:

Экспериментально доказать возможность определения скорости передвижения лыжников и биатлонистов на разных участках дистанции.

#### Методы исследования:

– «GPS» и другие датчики для измерения траектории движения, скорости передвижения спортсменов по лыжной трассе;

– «CACS» – система анализа и визуализации сбора данных во время передвижения спортсменов по лыжной трассе.

В исследованиях использовалась система «CACS». «CACS» – это носимая система анализа и визуализации сбора данных во время передвижения лыжников по лыжной трассе, которая собирает в реальном времени траекторию движения и другие данные о спортсмене и сохраняет, а также визуализирует и анализирует воспроизведение.

Система состоит из главного контроллера, переносного датчика положения, «GPS».

Носимый датчик ориентации использует ускорение и гироскоп для количественного получения сигнала ускорения движения человека и сигнала угловой скорости относительно навигационной системы координат, а также вычисления кватерниона инерциального измерительного блока для определения положения движения человека. Носимый датчик положения тела включает 12 инерциальных измерительных единиц (IMU), которые полностью имитируют положение тела человека при движении. Датчик передает данные IMU на контроллер сбора

данных с интервалами 10 мс и отображает движение человеческого тела в реальном времени через программное обеспечение 3D главного компьютера для достижения хорошего взаимодействия исследователя с компьютером.

«GPS» и другие датчики измеряют траекторию движения, скорость, температуру окружающей среды, скорость ветра. Полученные показатели отправляются в контроллер сбора данных с интервалом 100 мс, а траектория движения тела лыжника-гонщика отображается в реальном времени с помощью картографического программного обеспечения верхнего компьютера, чтобы обеспечить хорошее взаимодействие исследователя с компьютером.

Кроме того, система хранит тестируемые данные на SD-карте в реальном времени для последующего анализа и воспроизведения данных.

На рисунке 1 показана система для сбора информации.

#### Задачи исследования:

1. Определить время преодоления лыжниками и биатлонистами разных участков дистанции на Олимпийской трассе в г. Пекине (Китай, 2022 г.).
2. Проанализировать полученные данные и подготовить рекомендации по индивидуализации тренировочного процесса спортсменов.

#### ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводились дважды. Первое – в январе 2021 г. Второе – в январе 2022 г. на Олимпийской лыжной трассе в г. Пекине (Китай).

В исследованиях участвовали 14 спортсменов (5 саночников и 9 лыжников, членов национальной паралимпийской команды Китая по лыжным гонкам и биатлону). В паралимпийском спорте общепри-



(a) sensor T2

(b) sensor S1



Рисунок 1. – Система для сбора информации во время исследований

ято называть, «саночник» спортсменов, передвигающихся сидя на санках, закрепленных на лыжах, в связи с отсутствием одной или двух нижних конечностей. В статье они классифицируются в классах LW10–LW12. «Лыжниками» считаются спортсмены, не имеющие части руки или ноги (классы LW5–LW8) или обладающие плохим зрением (классы B1–B3).

В Паралимпийском спорте 95–97 % спортсменов, занимающихся лыжными гонками, принимают участие и в соревнованиях по биатлону.

Средний возраст спортсменов составлял 24,2 года, средний рост – 175,3 см, а средний вес – 62,2 кг. По белорусским нормативам 6 спортсменов имеют квалификацию МСМК, остальные спортсмены – квалификацию МС. После проведения исследований и анализа полученных данных в тренировочный процесс при выполнении лыжных и биатлонных тренировок каждого из спортсменов вносились коррективы.

В таблице 1 приводится основная информация о лыжниках.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Спортсмены, принимавшие участие в исследованиях, были разделены на 2 группы: саночники и лыжники, что было необходимо для проведения сравнительных анализов в каждой группе, для выработки рекомендаций по улучшению спортивных результатов.

В таблице 2 приводятся данные о времени преодоления саночниками разных участков дистанции.

Среднее время, затраченное на преодоление трех типов участков, составляет 123,86 с, 155,07 с и 64,05 с соответственно.

На основании сравнительного анализа данных таблицы 2 можно утверждать, что Чжэн П. и Мао Ч. показывают более высокую скорость передвижения главным образом на равнинном участке и на спуске. Их результаты на этих участках значительно лучше, чем у трех других спортсменов. У Мао Ч. есть резервы для улучшения спортивных результатов за счет повышения скорости передвижения на подъемах. Ван Т. показывает высокую скорость передвижения на подъемах, его результат незначительно меньше результатов сильнейших саночников, но его скорость передвижения значительно ниже при преодолении равнинных участков и спусков. Скорость его передвижения на равнинных участках и спуске была на 20 % меньше, чем у Чжэн П. и Мао Ч. У Лю М. и Лю Ц. низкая скорость передвижения на всех участках дистанции не позволила им выиграть медали в лыжных гонках на зимних Олимпийских играх 2022 г. в Пекине (Китай). Хотя этой скорости передвижения было достаточно для завоевания золотой медали в биатлоне. На соревнованиях по лыжным гонкам Чжэн П. завоевал 3 золотые медали, а Мао Ч. – две золотые медали.

Анализируя результаты исследования, можно утверждать, что сильнейшие саночники при про-

Таблица 1. – Основная информация о лыжниках (инваспорт)

| ФИО     | Пол     | Возраст, лет | Рост, см | Вес, кг | Класс | Категория |
|---------|---------|--------------|----------|---------|-------|-----------|
| Чжэн П. | Мужчина | 29           | 175      | 60      | LW10  | Саночник  |
| Мао Ч.  | Мужчина | 34           | 180      | 65      | LW10  | Саночник  |
| Ван Т.  | Мужчина | 24           | 182      | 68      | LW12  | Саночник  |
| Лю М.   | Мужчина | 19           | 165      | 55      | LW12  | Саночник  |
| Лю Ц.   | Мужчина | 23           | 175      | 61      | LW12  | Саночник  |
| Юань М. | Мужчина | 23           | 168      | 51      | LW5-7 | Лыжник    |
| Лю С.   | Мужчина | 20           | 178      | 60.5    | LW5-7 | Лыжник    |
| Цю М.   | Мужчина | 32           | 176      | 63      | LW5-7 | Лыжник    |
| Сюй Х.  | Мужчина | 28           | 184      | 75      | B3    | Лыжник    |
| Ю Ш.    | Мужчина | 17           | 178      | 65      | B3    | Лыжник    |
| Ли Т.   | Мужчина | 25           | 178      | 60      | LW8   | Лыжник    |
| Цай Ц.  | Мужчина | 20           | 169      | 52      | LW8   | Лыжник    |
| Данг Х. | Мужчина | 21           | 176      | 65      | B3    | Лыжник    |
| У Ц.    | Мужчина | 24           | 170      | 56      | LW5-7 | Лыжник    |

хождении равнинной части трассы и на спусках имели более высокую скорость передвижения, что стало возможным из-за большей физической силы плечевого пояса.

Группа лыжников состояла из 9 спортсменов.

Время прохождения дистанции лыжной трассы каждым из спортсменов приведено в таблице 3.

Среднее время на прохождение равнинной части, подъемов и спусков составило 100,19 с, 130,31 с и 50,83 с соответственно. Разрыв в результатах между разными лыжниками относительно невелик, а время преодоления различных участков дистанции у четырех спортсменов Сюй Х., Ю Ш., Ли Т. и Цай Ц. незначительно различается. Анализируя результаты, показанные этими четырьмя спортсменами, необходимо отметить, что Ю Ш. в дальнейшем требуется работать над увеличением скорости передвижения

на равнинных участках. Сюй Х. и Ли Т. больше времени затрачивали на преодоление подъемов. Цай Ц. для улучшения спортивного результата необходимо значительно быстрее проходить спуски. Данг Х. как и Сюй Х., рекомендовалось увеличивать скорость передвижения на равнинных участках и подъемах. Юань М. следует значительно увеличить скорость передвижения при преодолении равнинных участков и подъемов. Из этой группы спортсменов Цай Ц. и Ли Т. завоевали золотые медали на зимних Паралимпийских играх в г. Пекин.

В таблице 4 приводятся данные о времени, затраченном саночниками (инваспорт) на прохождение разных участков дистанции (в % от общего времени прохождения всей дистанции).

У саночников не наблюдается значительной корреляции между показателями времени, затраченно-

Таблица 2. – Время прохождения саночниками разных участков соревновательной дистанции

| Категория | ФИО     | Время прохождения дистанции, с |         | Время прохождения равнинной части, с |         | Время прохождения подъемов, с |         | Время прохождения спусков, с |         | Достоверность различий, P |
|-----------|---------|--------------------------------|---------|--------------------------------------|---------|-------------------------------|---------|------------------------------|---------|---------------------------|
|           |         | 2021 г.                        | 2022 г. | 2021 г.                              | 2022 г. | 2021 г.                       | 2022 г. | 2021 г.                      | 2022 г. |                           |
| Саночник  | Чжэн П. | 317.91                         | 296.63  | 103.78                               | 98.71   | 155.67                        | 146.76  | 58.46                        | 51.16   | P < 0,05.                 |
| Саночник  | Мао Ч.  | 323.48                         | 299.13  | 113.85                               | 105.26  | 149.76                        | 141.46  | 59.87                        | 52.41   | P < 0,05.                 |
| Саночник  | Ван Т.  | 359.67                         | 333.09  | 129.34                               | 119.25  | 157.97                        | 148.62  | 72.36                        | 65.22   | P < 0,05.                 |
| Саночник  | Лю М.   | 423.17                         | 394.51  | 159.98                               | 151.14  | 177.67                        | 166.26  | 85.52                        | 77.11   | P < 0,05.                 |
| Саночник  | Лю Ц.   | 417.83                         | 391.51  | 152.78                               | 144.95  | 181.59                        | 172.24  | 83.46                        | 74.33   | P < 0,05.                 |



Таблица 3. – Время прохождения лыжниками соревновательной дистанции (инваспорт) на разных участках лыжной трассы

| Категория | ФИО     | Время прохождения дистанции, с |         | Время прохождения равнинной части дистанции трассы, с |         | Время прохождения подъемов, с |         | Время прохождения спусков, с |         | Достоверность различий, P |
|-----------|---------|--------------------------------|---------|-------------------------------------------------------|---------|-------------------------------|---------|------------------------------|---------|---------------------------|
|           |         | 2021 г.                        | 2022 г. | 2021 г.                                               | 2022 г. | 2021 г.                       | 2022 г. | 2021 г.                      | 2022 г. |                           |
| Лыжник    | Юань М. | 341.96                         | 309.92  | 129.97                                                | 112.76  | 153.56                        | 144.63  | 58.43                        | 52.54   | P < 0,05.                 |
| Лыжник    | Лю С.   | 311.49                         | 288.62  | 109.94                                                | 101.22  | 143.57                        | 135.67  | 57.98                        | 51.73   | P < 0,05.                 |
| Лыжник    | Цю М.   | 335.00                         | 311.88  | 118.47                                                | 109.46  | 151.86                        | 143.76  | 64.67                        | 58.66   | P < 0,05.                 |
| Лыжник    | Сюй Х.  | 298.62                         | 270.47  | 108.79                                                | 96.06   | 132.59                        | 123.74  | 57.24                        | 50.68   | P < 0,05.                 |
| Лыжник    | Ю Ш.    | 290.57                         | 265.59  | 109.47                                                | 100.01  | 128.43                        | 120.09  | 52.67                        | 45.49   | P < 0,05.                 |
| Лыжник    | Ли Т.   | 303.77                         | 269.39  | 112.78                                                | 94.51   | 132.45                        | 124.42  | 58.54                        | 50.45   | P < 0,05.                 |
| Лыжник    | Цай Ц.  | 299.84                         | 259.89  | 112.52                                                | 93.03   | 129.54                        | 117.85  | 57.78                        | 49.00   | P < 0,05.                 |
| Лыжник    | Данг Х. | 313.05                         | 279.34  | 118.68                                                | 101.15  | 135.68                        | 126.92  | 58.69                        | 51.27   | P < 0,05.                 |
| Лыжник    | У Ц.    | 314.11                         | 276.87  | 112.98                                                | 93.53   | 144.37                        | 135.67  | 56.76                        | 47.67   | P < 0,05.                 |

го на прохождение равнинной части дистанции, преодоление подъемов и спусков.

В таблице 5 приводятся данные о времени, затраченном лыжниками (инваспорт) на прохождение разных участков дистанции (в % от общего времени прохождения всей дистанции).

Проведя регрессионный анализ данных о результатах соревнований и о проценте времени, затраченного на преодоление подъемов, выясняется, что коэффициент корреляции между ними составляет 0,6, что свидетельствует о том, что чем меньше времени тратится на преодоление подъемов, тем более высокие результаты показывают спортсмены, участвующие в соревнованиях по лыжным гонкам и биатлону.

На олимпийской лыжной трассе есть четыре угла, представляющие собой крутые повороты с углом поворота более 90° (рисунок 2). Кривая 1 близка к начальной точке и входит в первую секцию подъема лыжной трассы вскоре после поворота; кривая 2 –

крутой поворот, близкий к 180°; кривая 3 состоит из непрерывного левого и правого поворотов; Кривая 4 – это точка поворота испытательного полигона от подъема к спуску. Кривая 1 расположена слишком близко к старту. В связи с этим первый поворот в этом разделе не анализируется. Объекты анализа в основном сосредоточены на последних трех углах.

На основе данных координат, предоставленных системой «GPS» в «CACS», можно зафиксировать три точки поворота, за 10 м до входа в поворот и 10 м после выхода из поворота, которые используются в качестве времени для всей кривой. Кривая 3 представляет собой непрерывный поворот, поэтому 10 м до первого поворота налево и 10 м после второго поворота направо использовались в качестве времени для всей кривой.

В таблице 6 приводятся данные о времени, затраченном саночниками на прохождение поворотов.

Из данных таблицы 6 видно, что среднее время, затраченное на прохождение 2, 3 и 4-го поворотов

Таблица 4. – Процент времени, затраченного на прохождение разных участков дистанции саночниками

| Категория | ФИО    | Время прохождения дистанции, с | Процент времени, затраченного на прохождение равнинных участков, % | Процент времени, затраченного на прохождение подъемов, % | Процент времени, затраченного на прохождение спусков, % |
|-----------|--------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Саночник  | Чжэн П | 293.70                         | 33.61                                                              | 49.97                                                    | 17.42                                                   |
| Саночник  | Мао Ч. | 299.13                         | 35.19                                                              | 47.29                                                    | 17.52                                                   |
| Саночник  | Ван Т. | 333.09                         | 35.80                                                              | 44.62                                                    | 19.58                                                   |
| Саночник  | Лю М.  | 394.51                         | 38.31                                                              | 42.14                                                    | 19.55                                                   |
| Саночник  | Лю Ц.  | 391.51                         | 37.02                                                              | 43.99                                                    | 18.98                                                   |

Таблица 5. – Процент времени, затраченного лыжниками на прохождение разных участков дистанции

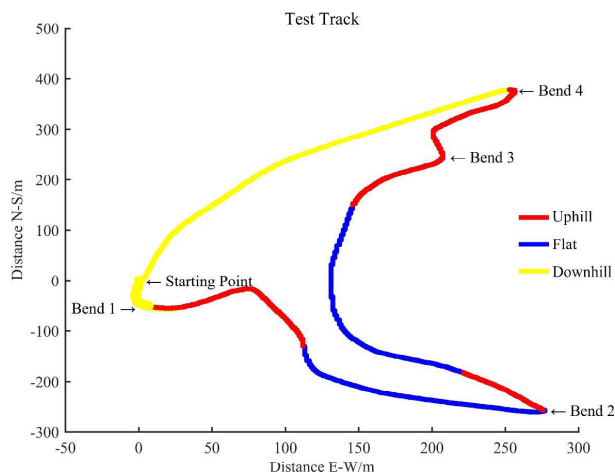
| Категория | ФИО     | Время прохождения дистанции, с | Процент времени, затраченного на прохождение равнинных участков, % | Процент времени, затраченного на прохождение подъемов, % | Процент времени, затраченного на прохождение спусков, % |
|-----------|---------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Лыжник    | Юань М. | 309.92                         | 36.38                                                              | 46.66                                                    | 16.95                                                   |
| Лыжник    | Лю С.   | 288.62                         | 35.07                                                              | 47.01                                                    | 17.92                                                   |
| Лыжник    | Цю М.   | 311.88                         | 35.10                                                              | 46.10                                                    | 18.81                                                   |
| Лыжник    | Сюй Х.  | 270.47                         | 35.51                                                              | 45.75                                                    | 18.74                                                   |
| Лыжник    | Ю Ш.    | 265.59                         | 37.66                                                              | 45.22                                                    | 17.13                                                   |
| Лыжник    | Ли Т.   | 269.39                         | 35.08                                                              | 46.19                                                    | 18.73                                                   |
| Лыжник    | Цай Ц.  | 259.89                         | 35.80                                                              | 45.35                                                    | 18.86                                                   |
| Лыжник    | Данг Х. | 279.34                         | 36.21                                                              | 45.44                                                    | 18.35                                                   |
| Лыжник    | У Ц.    | 276.87                         | 33.78                                                              | 49.00                                                    | 17.22                                                   |

Таблица 6. – Время прохождения поворотов саночниками

| Категория | ФИО     | Время прохождения всех поворотов, с |         | Время прохождения 2 поворота, с |         | Время прохождения 3 поворота, с |         | Время прохождения 4 поворота, с |         | Достоверность различий, Р |
|-----------|---------|-------------------------------------|---------|---------------------------------|---------|---------------------------------|---------|---------------------------------|---------|---------------------------|
|           |         | 2021 г.                             | 2022 г. | 2021 г.                         | 2022 г. | 2021 г.                         | 2022 г. | 2021 г.                         | 2022 г. |                           |
| Саночник  | Чжэн П. | 61.13                               | 49.54   | 14.98                           | 10.81   | 28.68                           | 25.12   | 17.47                           | 13.61   | P < 0,05.                 |
| Саночник  | Мао Ч.  | 61.77                               | 50.64   | 13.65                           | 9.51    | 30.12                           | 27.22   | 17.98                           | 13.91   | P < 0,05.                 |
| Саночник  | Ван Т.  | 67.53                               | 47.64   | 13.54                           | 8.81    | 28.98                           | 25.92   | 16.76                           | 12.91   | P < 0,05.                 |
| Саночник  | Лю М.   | 70.33                               | 55.95   | 16.34                           | 12.21   | 33.12                           | 28.23   | 20.87                           | 15.51   | P < 0,05.                 |
| Саночник  | Лю Ц.   | 64.55                               | 49.33   | 14.89                           | 9.20    | 32.56                           | 27.72   | 17.10                           | 12.41   | P < 0,05.                 |

Таблица 7. – Время прохождения поворотов лыжниками

| Категория | ФИО     | Время прохождения всех поворотов, с |         | Время прохождения 2 поворота, с |         | Время прохождения 3 поворота, с |         | Время прохождения 4 поворота, с |         |
|-----------|---------|-------------------------------------|---------|---------------------------------|---------|---------------------------------|---------|---------------------------------|---------|
|           |         | 2021 г.                             | 2022 г. | 2021 г.                         | 2022 г. | 2021 г.                         | 2022 г. | 2021 г.                         | 2022 г. |
| Лыжник    | Юань М. | 59.91                               | 46.65   | 14.56                           | 9.20    | 30.56                           | 26.23   | 14.79                           | 11.22   |
| Лыжник    | Лю С.   | 57.24                               | 53.83   | 13.13                           | 8.30    | 28.65                           | 23.12   | 15.46                           | 12.41   |
| Лыжник    | Цю М.   | 57.15                               | 43.23   | 13.89                           | 9.00    | 28.23                           | 22.72   | 15.03                           | 11.51   |
| Лыжник    | Сюй Х.  | 49.70                               | 36.73   | 11.12                           | 7.51    | 25.46                           | 20.51   | 13.12                           | 8.71    |
| Лыжник    | Ю Ш.    | 49.29                               | 37.84   | 11.02                           | 6.80    | 25.38                           | 20.12   | 12.89                           | 8.20    |
| Лыжник    | Ли Т.   | 50.89                               | 37.54   | 10.89                           | 6.50    | 26.13                           | 21.23   | 13.87                           | 9.81    |
| Лыжник    | Цай Ц.  | 49.93                               | 35.83   | 10.46                           | 6.20    | 26.01                           | 20.42   | 13.46                           | 9.21    |
| Лыжник    | Данг Х. | 48.4659.44                          | 34.24   | 11.23                           | 7.11    | 23.69                           | 18.32   | 13.54                           | 8.81    |
| Лыжник    | У Ц.    | 59.44                               | 47.34   | 12.98                           | 8.01    | 31.23                           | 26.72   | 15.23                           | 12.61   |



**Рисунок 2. – Принципиальная схема поворотов на лыжной трассе**

составляет 10, 11 с, 26, 84 с и 13, 67 с соответственно. На прохождение трех поворотов Лю М. потребовалось больше времени, чем в среднем по исследуемой группе, спортсмену рекомендовано улучшить навыки прохождения поворотов. После второго и третьего поворота начинались подъемы. Результаты преодоления их у Мао Ч. занимали больше, чем среднее время показанное в группе. Для увеличения скорости прохождения поворотов необходимо дополнительно практиковать прохождение поворотов при движении в гору. Перед прохождением подъемов Чжэн П. преодолевал с высокой скоростью повороты, но прохождение второго поворота от плоского склона до подъема занял у него больше времени. Лю Ц. рекомендовано улучшить результаты на непрерывных поворотах.

Самая высокая скорость прохождения второго и третьего поворотов зарегистрирована у Ван Т. Техника и скорость прохождения 2-го и 3-го поворотов у него являлась эталоном для других саночников.

В таблице 7 приводятся данные о времени прохождения поворотов.

После проведения исследования Юань М., Лю С., Цю М. было рекомендовано повысить скорость прохождения поворотов для улучшения спортивных результатов.

От времени прохождения поворотов во многом зависят спортивные результаты, т. е. чем быстрее лыжники, особенно саночники, проходят повороты на дистанции, тем лучший результат при всех равных показателях они покажут. В связи с этим качеству прохождения поворотов уделялось большое внимание, как в подготовительном, так и в соревновательном периодах подготовки. В летний период со-

вершенствование техники прохождения поворотов происходило на тренировочных занятиях на горнолыжной трассе и в лыжном тоннеле.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании данных результатов проведенных исследований можно утверждать, что фиксирование скорости передвижения лыжников на равнинных участках, подъемах, спусках и поворотах будет способствовать индивидуализации тренировочного процесса, увеличению скорости на соревновательных дистанциях в лыжных гонках и биатлоне и как следствие – улучшению спортивных результатов.

Основываясь на результатах проведенных исследований, можно рекомендовать данную методику для определения скорости передвижения на разных участках трассы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Головачев, А. И. Особенности достижения модельных показателей функциональных возможностей систем энергообеспечения лыжниц-гонщиц высокой квалификации при подготовке к Олимпийским играм / А. И. Головачев, В. И. Колыхматов, С. В. Широкова // Человек. Спорт. Медицина. – 2021. – № 3 (21). – С. 38–45.
2. Головачев, А. И. Модельные показатели физической подготовленности лыжниц-гонщиц высокой квалификации при подготовке к XXIV зимним Олимпийским играм 2022 года в Пекине (Китай) / А. И. Головачев, В. И. Колыхматов, С. В. Широкова // Человек. Спорт. Медицина. – 2019. – № 52 (19). – С. 81–87.
3. Головачев, А. И. Современные методические подходы контроля физической подготовленности в лыжных гонках / А. И. Головачев, В. И. Колыхматов, С. В. Широкова // Вестник спортивной науки. – 2018. – № 2. – С. 10–15.
4. Головачев, А. И. Поиск резервов повышения эффективности выступления на XXIII Олимпийских зимних играх 2018 года в Пхенчхане (Республика Корея) / А. И. Головачев, В. И. Колыхматов, С. В. Широкова // Теория и практика физической культуры. – 2017. – № 2. – С. 11–13.
5. Головачев, А. И. Построение тренировочного процесса высококвалифицированных лыжников-спринтеров на заключительном этапе подготовки к крупнейшим соревнованиям / А. И. Головачев, В. И. Колыхматов, С. В. Широкова // Вестник спортивной науки. – 2017. – № 4. – С. 3–8.
6. Гурский, А. В. Педагогические технологии формирования структуры движений и сопряженного развития физических качеств лыжников-гонщиков / А. В. Гурский, В. С. Шевцов // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2014. – №7 (113). – С. 58–63.
7. Фарфель, В. С. Управление движениями в спорте / В. С. Фарфель – 2-е изд. стер. – М.: Советский спорт. – 2011. – 202 с.
8. Шишкина, А. В. Лыжные гонки XXI века: специальная физическая подготовка квалифицированных лыжников-гонщиков / А. В. Шишкина. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. – 347 с.

18.09.2023

## ОБ ЭЛЕМЕНТАХ ДИНАМИЧЕСКОЙ ОСАНКИ И УПРАВЛЯЮЩИХ ДВИЖЕНИЯХ СПОРТСМЕНКИ ПРИ АТАКЕ БАРЬЕРА НА ДИСТАНЦИИ 400 М



**Чжао Юйчэнь**

Белорусский  
государственный  
университет  
физической культуры



**Сотский Н.Б.**

д-р пед наук,  
профессор,  
Белорусский  
государственный  
университет  
физической культуры



**Козловская О.Н.**

Белорусский  
государственный  
университет  
физической культуры

В статье рассмотрена динамика позы спортсменки в ходе отталкивания при преодолении барьера на дистанции 400 м. Исследование проведено на основе скоростной видеосъемки и видеоанализа с использованием компьютерных технологий. В ходе регистрации характеристик суставных движений использован матричный способ регистрации позы, получены диапазоны изменения основных суставных углов. В результате исследования установлены элементы динамической осанки и управляющие движения в суставах для рассматриваемой фазы двигательного действия, обоснована перспектива использования фрикционных тренажеров в ходе специальной силовой подготовки.

**Ключевые слова:** бег с барьерами; динамическая осанка; управляющие движения.

### ABOUT THE ELEMENTS OF DYNAMIC POSTURE AND CONTROL MOVEMENTS OF A FEMALE ATHLETE WHEN ATTACKING THE HURDLE AT 400 M DISTANCE

The article discusses the dynamics of the athlete's posture during push-off when clearing a hurdle at 400 m distance. The study was carried out on the basis of high-speed video filming and video analysis using computer technologies. In the course of recording the characteristics of joint movements, the matrix method of posture registration was used, and the ranges of change of the main joint angles were obtained. As a result of the study, the elements of dynamic posture and control movements in the joints for the considered phase of motor action were established, the prospect of using friction simulators in the course of special strength training was substantiated.

**Keywords:** hurdling; dynamic posture; control movements..

### ВВЕДЕНИЕ

Биомеханико-педагогические подходы к проблеме обучения и совершенствования техники физических упражнений, а также развития специфических физических качеств предполагают необходимость представления соревновательных движений в виде сочетания ограничений подвижности в определенных сочленениях опорно-двигательного аппарата исполнителя (элементов динамической осанки) и целенаправленных движений в других (управляющих движений) [1–3]. В ходе общей или специальной физической подготовки именно указанные составляющие представляют собой объекты непосредственного педагогического воздействия, осуществляемого в ходе спортивной тренировки. Поэтому для организации эффективного тренировочного воздействия в случае конкретного физического упражнения необходимо не только точно знать указанные объекты, но

и учитывать режимы их работы, а также амплитудные и временные характеристики происходящих в суставах движений. Исследования такой направленности способствуют реализации сформулированного Ю.В. Верхошанским [4] принципа динамического соответствия, в соответствии с которым должна строиться специальная силовая подготовка спортсмена.

Установление объектов педагогического воздействия осуществляется на основе анализа динамики суставных углов спортсмена, что, в свою очередь, формирует программу позы. В связи со сказанным, определение последней представляет собой актуальную задачу для целого ряда видов спорта, до настоящего времени не исследованных в указанном отношении.

Настоящая статья посвящена исследованию закономерностей изменения позы при выполнении пре-

одоления барьера в такой легкоатлетической дисциплине, как бег на 400 метров с барьерами, и оценке возможности использования инновационных фрикционных тренажеров в качестве средства специальной силовой тренировки спортсменов, специализирующихся в данном виде легкой атлетики.

В ходе предварительных исследований [5] были получены результаты исследования закономерностей изменения позы спортсменки, преодолевающей барьер с момента отрыва от опоры до образования нового контакта с опорой и обоснована возможность использования фрикционного тренажера «Бизон-Т» для обеспечения нагрузкой характерных управляющих движений в суставах. Представленное в данной статье исследование затрагивает не менее важную фазу данного технического элемента – отталкивание от опоры в первой его части.

Цель исследования – определение динамики позы спортсменки при отталкивании в ходе атаки на барьер как основы подбора специальных упражнений для развития специфических силовых способностей, обеспечивающих эффективное выполнение основных управляющих движений.

## ■ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе исследования использовалась высокоскоростная видеосъемка, проводимая в легкоатлетическом манеже университета физической культуры камерой Casio EX-F1 с частотой 300 кадров в секунду, расположенной перпендикулярно плоскости движения спортсменки. Обработка видеogramм осуществлялась с помощью методики видеоанализа, разработанного и используемого в учебном и исследовательском процессе кафедры биомеханики вышеназванного университета [6].

Результаты биомеханического анализа аналитически представлялись в матричной форме [7] на основе антропоморфной модели тела спортсмена, имеющего 20 суставов. Каждая строка матрицы (рисунок) соответствовала биокинематической цепи, а каждый столбец – суставному углу. При этом в ячейках последовательно указывались углы каждого сустава, соответствующие основным анатомическим движениям (циркумдукция, сгибательно-разгибательный тип и ротация).

Изменения позы и обеспечивающие ее суставные движения анализировались на основе сравнения матриц позы, соответствующих началу и концу рассматриваемой фазы физического упражнения. Полученные данные использовались для оценки применимости фрикционных тренажеров для специальной силовой подготовки барьеристок.

## ■ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исходная и конечная поза рассматриваемой фазы отталкивания во время атаки на барьер пред-

ставлены на рисунке, в правой части которого приведены соответствующие матрицы.

Анализ закономерностей изменения позы в ходе отталкивания позволяет оценить работу основных сочленений, участвующих в выполнении осуществлении фазы рассматриваемого упражнения. Так, тазобедренный сустав опорной ноги выполняет разгибание на 43 градуса, одновременно коленный сустав изменяется (выпрямляется) на 12 градусов. Голеностопный сустав опорной ноги разгибается на 8 градусов.

При работе суставов маховой ноги происходит существенное сгибание в тазобедренном суставе на 97 градусов, при этом коленный и голеностопный суставы изменяются соответственно на 26 и 25 градусов.

В области сочленения грудного и поясничного отделов позвоночника имеется движение на 15 градусов вперед и в шейном отделе – на 17 градусов также вперед.

Для движения в суставах рук характерны: для плечевого сустава правой руки разгибание назад на 20 градусов, при одновременном сгибании на 31 градус в локтевом суставе и на 17 градусов в лучезапястном суставе. Левая рука сгибается в плечевом суставе на 87 градусов при одновременной ротации на 45 градусов вправо, в локтевом практически сохраняет суставной угол, и в лучезапястном происходит разгибательное движение на 24 градуса, приводящее данный сустав в положение, характерное для позы «основная стойка».

Полученные в результате исследования данные о динамике основных суставных углов во время выполнения отталкивания, а также их рассмотрение с позиций классической биомеханики спортивных движений [1] позволяет сделать заключение об их значимости для достижения цели рассматриваемого двигательного действия – обеспечения скорости общего центра тяжести (далее – ОЦТ) достаточной для преодоления барьера.

Так, движения, выполняемые в лучезапястных суставах, не следует рассматривать в качестве существенно влияющих на скорость ОЦТ в связи с незначительной массой кистей сравнительно с массой всего тела спортсмена. Аналогичное заключение можно сделать и в отношении движений, выполняемых в локтевых и плечевых суставах правой и левой рук. Последние разнонаправлены и основной их задачей является компенсация вращения тела в горизонтальной плоскости, стремящегося возникнуть из-за движения маховой ноги.

Как известно [1–3], наибольший эффект при образовании скорости ОЦТ имеют движения в суставах, расположенных в середине тела, разделяющих его на части, имеющие сравнимые массы. Это, прежде всего, тазобедренные суставы. В рассматриваемой ситуации в обоих тазобедренных суставах осуществляются заметные движения, однако движение опорной ноги связано с перемещением существен-

но большей массы и, как следствие этого, оказывает более существенное влияние на образование скорости ОЦТ, что подтверждается данными работы [7]. Тем не менее движение в тазобедренном суставе маховой ноги имеет заметно большую амплитуду, и его влияние также оказывается существенным.

Движения в коленных суставах в рассматриваемой ситуации имеют различный характер влияния на образование скорости ОЦТ. Так, коленный сустав маховой ноги имеет более высокую амплитуду, однако, если учесть сравнительно небольшую величину перемещаемой при этом массы, можно сделать заключение о незначительном влиянии данного движения на скорость. Для коленного сустава опорной ноги изменение угла составляет всего 12 градусов, однако при таком суставном движении, когда звено, удаленное от опоры, вращается в направлении требуемого перемещения ОЦТ тела, звено, расположенное ближе к опоре, стремится повернуться в обратном направлении, увлекая за собой ОЦТ и снижая его горизонтальную скорость [1]. Поэтому можно предположить, что в коленном суставе опорной ноги в рассматриваемой ситуации следует ограничивать движение, т. е. осуществить элемент динамической осанки.

Голеностопный сустав маховой ноги, в соответствии с аналогичными описанными выше обстоятельствами можно практически не учитывать в качестве элемента, оказывающего существенное влияние на скорость спортсмена. Голеностопный сустав

опорной ноги, выполняя разгибательное движение, обеспечивает более заметное влияние на образование скорости последующего полета, однако его амплитуда (всего 8 градусов) незначительна, в связи с чем можно сделать заключение о тенденции намеренного ограничения подвижности в данном суставе, что соответствует осуществлению элемента динамической осанки.

В суставах позвоночника происходят сгибательные движения в суставах грудного и шейного отделов. Эти движения носят компенсационный характер в отношении вращения тела как целого в плоскости движения и не оказывают существенного влияния на скорость ОЦТ.

В результате проведенного анализа можно сделать заключение об основных биомеханико-педагогических составляющих – элементах динамической осанки и управляющих движений, характерных для рассматриваемой фазы физического упражнения.

Так, в качестве основных элементов динамической осанки, обеспечивающих механизм создания скорости ОЦТ, следует рассматривать:

- ограничение движения в голеностопном суставе толчковой ноги;
- ограничение движения в коленном суставе опорной ноги;
- ограничение движения в поясничном отделе позвоночника.



|          |          |        |       |
|----------|----------|--------|-------|
| 180,3,0  | 180,88,0 | 0,53,0 | xxx   |
| 0,43,0   | 180,25,0 | 0,54,0 | xxx   |
| 0,0,0    | 0,69,0   | 0,37,0 | xxx   |
| 180,18,0 | 0,97,0   | 0,24,0 | xxx   |
| 0,0,0    | 0,0,0    | 0,0,0  | 0,0,0 |



|          |           |        |     |
|----------|-----------|--------|-----|
| 0,94,0   | 180,114,0 | 0,78,0 | xxx |
| 0,0,0    | 180,13,0  | 0,46,0 | xxx |
| 180,20,0 | 0,100,0   | 0,54,0 | xxx |
| 0,69,-45 | 0,95,0    | 0,0,0  | xxx |
| 0,0,0    | 0,15,0    | 0,17,0 | xxx |

Рисунок – Поза спортсменки при отталкивании в ходе атаки на барьер

В качестве главных управляющих движений, энергетически обеспечивающих отталкивание в рассматриваемой ситуации, следует рассматривать:

- разгибательное движение в тазобедренном суставе опорной ноги;
- сгибательное движение в тазобедренном суставе маховой ноги.

Вспомогательными (корректирующими) управляющими движениями здесь будут действия в плечевых суставах и суставах позвоночника.

В соответствии с подходом, предложенным В.Т. Назаровым [1], любое двигательное действие представляет собой сочетание элементов динамической осанки и управляющих движений в суставах. Поэтому при специальной силовой тренировке следует обеспечивать приоритетную направленность упражнений на создание нагрузки для указанных составляющих соревновательного упражнения. При этом важнейшими требованиями вышеупомянутого принципа динамического соответствия являются соблюдение режима работы мышц, обеспечивающих суставы, и кинематических характеристик (направления движения звеньев, амплитуды и т. д.).

На основе данных, полученных в настоящем исследовании, можно рекомендовать обеспечение динамической нагрузкой преодолевающего характера движения в тазобедренных суставах обеих ног. При этом важным требованием здесь является использование установленного диапазона управляющих движений в качестве нижней границы с возможностью его последующего расширения за счет возрастающих проявлений силы и размаха движения. Во время выполнения специальных упражнений следует также обратить внимание на правильное осуществление элементов динамической осанки, ограничивая подвижность в соответствующих суставах.

Здесь можно рекомендовать использование тренажеров и тренировочных устройств, имеющих диссипативный способ обеспечения тренировочной нагрузки, например, фрикционные тренажеры, активно входящие в обиход в последние годы [8, 9]. Преимущество таких средств состоит в существенном снижении инерционных воздействий, характерных для использования массивных отягощений и отсутствии необходимости рассеивания механической энергии за счет опорно-двигательного аппарата тренирующегося. Последнее свойство в значительной мере снижает вероятность травмирования при достижении суставом положения, близкого к предельным.

## ■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование показало, что основными элементами динамической осанки при выполнении фазы отталкивания при атаке на барьер у спортсменок, специализирующихся в беге на 400 м с барьерами, являются ограничения подвижности в

голеностопном, коленном суставах толчковой ноги и в поясничном отделе суставов позвоночника.

Главными управляющими движениями, обеспечивающими образование скорости ОЦТ, в данной ситуации являются движения в тазобедренных суставах обеих ног.

Корректирующими управляющими движениями являются движения в плечевых суставах, в коленном суставе маховой ноги и суставах позвоночника.

При построении специальных силовых упражнений, направленных на силовую тренировку мышц, обеспечивающих главные управляющие движения, следует учитывать установленный диапазон амплитуды указанных главных управляющих движений в качестве минимального.

Для организации специальной силовой тренировки, направленной на мышцы, обеспечивающие главные управляющие движения в рассмотренной ситуации, можно рекомендовать использование устройств с фрикционным способом обеспечения тренировочной нагрузки.

## ■ ЛИТЕРАТУРА

1. Назаров, В. Т. Движения спортсмена / В. Т. Назаров. – Минск : Польша, 1984. – С. 35–44.
2. Сотский Н. Б. Биомеханика : учеб. / Н. Б. Сотский. – Минск : РИВШ, 2023. – С. 39–40.
3. Загrevский, В. И. Биомеханика физических упражнений : учеб. пособие / В. И. Загrevский, О. И. Загrevский. – Томск : ТМЛ-Пресс, 2007. – 274 с.
4. Верхошанский Ю. В. Основы специальной силовой подготовки в спорте / Ю. В. Верхошанский – 3-е изд. – М. : Советский спорт, 2013. – С. 156–165.
5. Чжао Юйчэнь Об особенностях изменения позы спортсмена во время преодоления барьера на дистанции 400 метров с барьерами / Чжао Юйчэнь, Д. Г. Кулевская, Н. Б. Сотский // Мир спорта. – 2022. – С.51–54.
6. Сотский, Н. Б. Практикум по биомеханике : практикум / Н. Б. Сотский, В. Ю. Екимов, В. К. Пономаренко. – Минск : БГУФК, 2014. – С. 51–55.
7. Сотский Н. Б. Конструктивные возможности управляющих движений в суставах / Сотский Н. Б., В. Ю. Екимов, В. А. Барташ // Вопросы теории и практики физической культуры и спорта. – Вып 26. – С 32–36.
8. Сотский, Н. Б. Концептуальная модель силовой тренировки на основе использования фрикционных тренажеров со многими степенями свободы / Н. Б. Сотский // Мир спорта. – 2018. – № 3. – С. 27–32.
9. Сотский, Н. Б. Теоретико-методические основы разработки фрикционных тренажеров со многими степенями: монография / Н. Б. Сотский. – Минск : БГУФК, 2018. – С. 91–98.

**23.10.2023**

# ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТРЕНИРОВКИ КРОССФИТ С АКЦЕНТИРОВАННЫМ РАЗВИТИЕМ МЫШЦ КОРА НА ФИЗИЧЕСКУЮ ПОДГОТОВЛЕННОСТЬ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ПЛОВЦОВ КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ



## Сунь Сюйцян

Белорусский  
государственный  
педагогический  
университет  
им. Максима Танка



## Михеев А.А.

д-р пед. наук,  
д-р биол. наук,  
профессор,  
Белорусский  
государственный  
университет  
физической культуры

В статье дано экспериментальное обоснование эффективности метода кроссфит с увеличенным до 32 % от тренировочного времени ОФП объемом упражнений, направленных на развитие мышц кора для улучшения общефизической и специальной физической подготовленности квалифицированных пловцов Китайской Народной Республики.

**Ключевые слова:** плавание; пловцы; общая физическая подготовленность; специальная физическая подготовленность; кроссфит; мышцы кора.

## INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF CROSSFIT TRAINING WITH AN ACCENTUATED DEVELOPMENT OF CORE MUSCLE ON THE PHYSICAL PREPAREDNESS OF QUALIFIED SWIMMERS OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

The article provides an experimental substantiation of the effectiveness of the CrossFit method with an increased volume up to 32 % of the training time of the general physical training aimed at developing the core muscles to improve the general physical and special physical fitness of qualified swimmers of the People's Republic of China.

**Keywords:** swimming; swimmers; general physical fitness; special physical fitness; CrossFit; core muscles.

## ВВЕДЕНИЕ

Плавание в современном его виде, первоначально оформившемся в XVII веке в Британии, разделилось на спортивное (соревновательное) и массовое плавание. Соревновательное плавание делится на четыре стиля плавания: баттерфляй, кроль на спине, брасс и кроль на груди, а пловцы соревнуются в скорости, чтобы пройти дистанцию за кратчайшее время по правилам соревнований FINA. Долгое время соревновательное плавание было вторым по масштабности видом спорта на Олимпийских играх после легкой атлетики, и его статус очень важен, а на Олимпийских играх в Пекине на плавательные виды спорта приходилось 34 золотые медали, поэтому плавание является одним из самых конкурентоспособных видов спорта среди спортсменов всех стран. В настоящее время, с повышением уровня соревнований, конкуренция становится все более и более ожесточенной – чтобы добиться отличных результатов на соревнованиях, необходимо удвоить усилия в тренировках. Прямой способ улучшить спортивные результаты – это инновация методов и средств тренировки, контроль интенсивности упражнений и соответствующей физической нагрузки. Из интер-

вью с выдающимися спортсменами национальной сборной КНР известно, что для подготовки к Олимпийским играм 2008 года в Пекине национальная сборная по плаванию специально ввела упражнения для тренировки кора в ежедневные силовые тренировки на суше. В настоящее время не только национальная сборная по плаванию проходит основную силовую тренировку на суше как часть практики, но и профессиональные команды на уровне провинций. Для представителей муниципальных любительских спортивных школ силовая тренировка кора – это всего лишь новый термин, а сущность его не очень ясна.

Увеличение силы кора (или, как его еще называют, «ядра») способствует улучшению мускульной производительности верхних и нижних конечностей за счет улучшения способности удерживать равновесие в воде, так что сила, продуцируемая на дистальных частях рук и ног, может быть более эффективно задействована. Кроме того, благодаря тренировке кора, «чувство воды» у спортсменов значительно улучшается и они могут лучше контролировать положение тела в воде. Если взять в качестве примера плавание на спине, то следует заметить, что пловцу



требуется высокая степень равновесия в положении тела и хорошая координация рук и ног, чтобы создать общую совместную пропульсивную силу. Спортсмены с плохо развитыми мышцами кора не могут поддерживать хорошую обтекаемую форму в воде, ноги опускаются вниз, что приводит к повышенному сопротивлению, потому что в соревновательном плавании даже небольшое опускание бедер может способствовать увеличению сопротивления спортсмена в воде на 25 %, что не только напрямую влияет на спортивные результаты, но и приводит к повышенным энергозатратам [1–5].

Дань Ван [6] обсудил силовую тренировку кора у пловцов на суше. «Кардиосиловые» тренировки, по его определению, это концепция тренировок, появившаяся лишь в последние годы и привлекающая внимание сообщества любителей спортивного плавания. По данным физической подготовки национальной сборной по плаванию, ядром (Core) называется единое целое, образованное поясницей, тазом и тазобедренными суставами, оно является «средним» звеном тела человека, в состав которого входят группы мышц спины, брюшной полости и всех групп мышц, образующих тазовую область, в частности, прямая мышца живота, поперечная мышца живота, спина, косые мышцы живота, нижняя часть спины, мышцы, выпрямляющие позвоночник, тазовое дно и таз, мышцы вокруг тазобедренного сустава. Основные силовые тренировки этих мышц существуют во всех видах спорта. Технические движения любого соревновательного акта не могут быть выполнены с опорой на определенную группу мышц, а должны мобилизовать многие группы мышц в сочетании. Плавание не является исключением. Основная группа мышц отвечает за стабилизацию центра тяжести, приложение силы в связках и передачу силы при плавании, она также является основным звеном в общем развитии силы и играет ключевую роль в соединении верхних и нижних конечностей. Например, если пловец хочет уменьшить сопротивление в воде, важно уменьшить пространство, занимаемое телом в воде, и сохранить горизонтальную прямолинейность тела. Однако, если сила корпуса недостаточна, у спортсмена конечности будут тонуть во время плавания или тело будет чрезмерно раскачиваться, увеличивая сопротивление, что влияет на спортивный результат. Таким образом, можно сказать, что силовые тренировки кора играют стабилизирующую и поддерживающую роль в осанке, двигательных навыках и специфических технических движениях различных плавательных поз [7–14].

Цель исследования – экспериментальное обоснование эффективности метода кроссфит с увеличенным до 32 % от тренировочного времени ОФП объемом упражнений, направленных на развитие мышц кора с целью улучшения общефизической и специальной физической подготовленности квалифицированных пловцов.

Задачи исследования:

1. Изучить динамику общей физической подготовленности пловцов высокого класса в процессе эксперимента.

2. Выполнить сравнительный анализ эффективности метода кроссфит с увеличенным объемом упражнений, направленных на развитие мышц кора и традиционной тренировки.

## ■ МЕТОД И МАТЕРИАЛЫ

В формирующем эксперименте приняли участие 48 квалифицированных пловцов мужского пола. В экспериментальной группе были зафиксированы следующие среднегрупповые характеристики: средний возраст составил  $15,1 \pm 0,4$  лет, спортивный стаж  $6,8 \pm 0,3$  года, средняя длина тела  $163,3 \pm 6,5$  см, средняя масса тела  $50,1 \pm 6,9$  кг, масса мышечной ткани  $46,8 \pm 2,6$  %, масса жировой ткани  $21,8 \pm 1,7$  %. В ЭГ представителей способа плавания «басс» было 6 человек, «крюль на спине» 8 человек, «крюль на груди» 6 человек, «баттерфляй» 5 человек ( $n=25$ ). В КГ представителей способа плавания «басс» было 7 человек, «крюль на спине» 5 человек, «крюль на груди» 5 человек, «баттерфляй» 6 человек ( $n=23$ ). В соответствии с планом исследований спортсмены ЭГ и КГ в течение 6 месяцев, с января по июнь 2020 года тренировались в соответствии с 2 программами общефизической подготовки: экспериментальной (на основе кроссфит с увеличенным объемом упражнений для мышц кора) и традиционной, построенной в соответствии с рекомендациями директивных документов, утвержденных министерством спорта. Для улучшения общефизической подготовленности испытуемые обеих групп тренировались на суше 3 раза в неделю: по понедельникам, средам и пятницам. Занятия на суше проводились после тренировок в бассейне. Продолжительность занятий равнялась 30–40 мин. Для фиксации уровня общефизической подготовленности было проведено 2 блока тестирований – до начала эксперимента и после его завершения. Полученный эмпирический материал дал возможность оценить достоверность произошедших за время эксперимента изменений как внутри групп, так и между группами испытуемых.

## ■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В таблицах 1 и 2 показаны результаты исследования динамики активной гибкости (АГ) плечевого пояса у пловцов высокого класса в процессе эксперимента.

Из приведенных выше данных следует, что по мере выполнения программы констатирующего педагогического эксперимента наблюдалась тенденция к улучшению АГ плечевого пояса спортсменов ЭГ. При этом были выявлены некоторые особенности такой динамики. После 6 недель АГ плечевого пояса увеличилась в среднем на 30,0 %, после 12 недель – на 40,0 %, а через четыре недели после завершения

Таблица 1. – Динамика внутригрупповых показателей АГ плечевого пояса у пловцов ЭГ и КГ в процессе констатирующего педагогического эксперимента

| Педагогические тестирования   | Показатели АГ, см ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ ) |          |                          |          |
|-------------------------------|-------------------------------------------------|----------|--------------------------|----------|
|                               | В горизонтальной плоскости                      |          | В сагиттальной плоскости |          |
|                               | ЭГ                                              | КГ       | ЭГ                       | КГ       |
| До начала тренировочной серии | 66,2±3,2                                        | 65,8±1,6 | 32,5±2,1                 | 31,3±3,2 |
| После шести недель            | 54,7±3,1*                                       | 63,9±3,3 | 47,0±3,5*                | 37,3±6,3 |
| После двенадцати недель       | 45,6±2,3*                                       | 62,2±1,7 | 48,4±4,5*                | 37,8±4,5 |
| Через 1 месяц                 | 60,1±5,4                                        | 64,2±4,3 | 41,6±4,1*                | 37,2±5,9 |

Примечание: \* достоверные различия относительно исходных показателей ( $P < 0,05$ ).

Таблица 2. – Межгрупповые показатели АГ плечевого пояса пловцов ЭГ и КГ в процессе констатирующего педагогического эксперимента

| Группы испытуемых | Показатели АГ, см ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ ) |           |           |           |                          |            |           |          |
|-------------------|-------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|--------------------------|------------|-----------|----------|
|                   | В горизонтальной плоскости                      |           |           |           | В сагиттальной плоскости |            |           |          |
|                   | 1                                               | 2         | 3         | 4         | 1                        | 2          | 3         | 4        |
| ЭГ                | 66,2±3,2                                        | 54,7±3,1* | 45,6±2,3  | 60,1±5,4* | 32,5±2,1                 | 47,0±3,54* | 48,4±4,5* | 41,6±4,1 |
| КГ                | 65,8±1,6                                        | 63,9±3,3* | 62,2±1,7* | 64,2±4,3* | 31,3±3,2                 | 37,3±6,3*  | 37,8±4,5* | 37,2±5,9 |

Примечание: \*1. – достоверные различия между среднегрупповыми показателями ЭГ и КГ ( $P < 0,05$ );

2. – 1 – до начала эксперимента, 2 – после шести недель, 3 – после двенадцати недель, 4 – через один месяц.

тренировочной серии – на 16,0 %. После 6 недель АГ плечевого пояса в сагиттальной плоскости улучшилась на 44,6 %, а в горизонтальной – на 17,4 %. После 12 недель АГ в сагиттальной плоскости была улучшена на 48,9 % ( $P < 0,05$ ), а в горизонтальной – на 31,2 % ( $P < 0,05$ ). Через 4 недели показатель АГ в сагиттальной плоскости снизился до 28,0 %, но оставался достоверно выше базовых данных. АГ в горизонтальной плоскости была на 9,3 % выше исходной величины. Однако эта разница была недостоверной. АГ спортсменов КГ достоверно не изменилась при суммарном улучшении показателя на 10,6 %.

Как видно из данных таблицы 2, показатели АГ плечевого пояса в горизонтальной плоскости у испытуемых ЭГ после 2-го тестирования достоверно отличались от показателей КГ ( $P < 0,05$ ): уровень АГ спортсменов ЭГ был на 16,8 % выше, чем испытуемых КГ. Через 12 недель подготовки наблюдалось превышение на 36,4 % ( $P < 0,05$ ), а через 1 месяц после окончания эксперимента – на 6,8 % ( $P < 0,05$ ). После 6 недель тренировок уровень АГ в сагиттальной плоскости у спортсменов ЭГ был на 20,7 % выше, чем у спортсменов КГ ( $P < 0,05$ ). После 12 недель тренировок превышение составило 22,0 % ( $P < 0,05$ ). Через 1 месяц после завершения тренировочной программы достоверных различий между показателями спортсменов КГ и ЭГ зафиксировано не было.

В таблицах 3 и 4 показаны результаты констатирующего исследования относительно динамики АГ нижних конечностей.

Согласно анализу полученных данных, динамическая характеристика АГ нижних конечностей спортсменов ЭГ заключалась в том, что после 6 недель тренировок у всех спортсменов наблюдалось наибольшее суммарное достоверное улучшение этого качества ( $P < 0,05$ ): в среднем по группе прирост составил 17,9 %. После 12 недель – 19,5 % ( $P < 0,05$ ), спустя 1 месяц – 14,7 % ( $P > 0,05$ ). При этом после 6 недель показатель АГ правой и левой ног увеличился в среднем на 17,9 % и 18,0 %. После 12 недель тренировок прирост АГ ног составил 20,2 % для левой ноги и 18,8 % для правой. Спустя 1 месяц показатель АГ обеих ног снизился по сравнению с данными предыдущих тестов, но был выше базовых значений: на 9,9 % ( $P > 0,05$ ) по правой ноге, на 9,3 % ( $P < 0,05$ ) по левой ноге. АГ спортсменов КГ достоверно не изменилась при суммарном улучшении показателя на 2,5 %. Как видно из данных, приведенных в таблице 4, среднегрупповые показатели АГ нижних конечностей испытуемых ЭГ и КГ имеют достоверные различия ( $P < 0,05$ ) уже во втором тестировании – после 6 недель тренировок.

По данным 2 тестирования уровень АГ правой ноги у спортсменов ЭГ был на 12,7 % выше, чем у спортсменов КГ. Через 12 недель тренировки превышение составило 14,1 % ( $P < 0,05$ ), а через 1 месяц после завершения программы тренировки – 7,2 % ( $P < 0,05$ ). После 6 недель тренировки уровень АГ левой ноги в ЭГ был на 12,3 % выше, чем в КГ ( $P < 0,05$ ).

Через 12 недель эта разница составила 13,9 % ( $P < 0,05$ ), а через 1 месяц – 7,0 % ( $P < 0,05$ ).

В таблицах 5 и 6 приведены результаты педагогических испытаний специальной физической подготовленности квалифицированных пловцов в ходе

выполнения экспериментальной и контрольной тренировочных программ.

В результате изучения физической подготовленности спортсменов до и после эксперимента была определена динамика силовых способностей мышц

Таблица 3. – Динамика внутригрупповых показателей АГ нижних конечностей у пловцов ЭГ и КГ в процессе констатирующего педагогического эксперимента

| Педагогические тестирования   | Показатели АГ, см ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ ) |          |            |          |
|-------------------------------|-------------------------------------------------|----------|------------|----------|
|                               | Правая нога                                     |          | Левая нога |          |
|                               | ЭГ                                              | КГ       | ЭГ         | КГ       |
| До начала тренировочной серии | 88,5±5,5                                        | 87,5±6,2 | 89,9±2,7   | 91,0±1,4 |
| После шести недель            | 104,4±2,8*                                      | 94,3±5,4 | 106,1±1,0* | 93,1±1,4 |
| После двенадцати недель       | 105,2±1,8*                                      | 93,9±5,6 | 108,1±1,5* | 92,4±4,6 |
| Через 1 месяц                 | 97,3±3,7                                        | 91,4±5,1 | 98,3±1,2*  | 91,5±3,3 |

Примечание: \*достоверные различия относительно исходных показателей ( $P < 0,05$ ).

Таблица 4. – Межгрупповые показатели АГ нижних конечностей пловцов ЭГ и КГ в процессе констатирующего педагогического эксперимента

| Группы испытуемых | Показатели АГ, см ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ ) |            |            |            |            |            |            |           |
|-------------------|-------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
|                   | Правая нога                                     |            |            |            | Левая нога |            |            |           |
|                   | 1                                               | 2          | 3          | 4          | 1          | 2          | 3          | 4         |
| ЭГ                | 88,5±5,5                                        | 104,4±2,8* | 105,2±1,8* | 97,3±3,7*  | 89,9±2,7   | 106,1±1,0* | 108,1±1,5* | 98,3±1,2* |
| КГ                | 89,6±16,2                                       | 91,2±15,4* | 90,4±15,6* | 90,3±15,1* | 98,3±1,2   | 93,1±1,4*  | 93,1±1,4   | 91,5±3,3* |

Примечание: \*1. – Достоверные различия между среднегрупповыми показателями ЭГ и КГ ( $P < 0,05$ );

2. – 1 – до начала эксперимента, 2 – после шести недель, 3 – после двенадцати недель, 4 – через один месяц.

Таблица 5. – Динамика внутригрупповых показателей скоростно-силовых способностей мышц спины у испытуемых ЭГ и КГ в процессе констатирующего педагогического эксперимента

| Педагогическое тестирование   | Метание набивного мяча снизу-вперед, м ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ ) |          |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|
|                               | ЭГ                                                                   | КГ       |
| До начала тренировочной серии | 13,1±1,1                                                             | 14,4±1,3 |
| После шести недель            | 13,5±1,9                                                             | 14,3±0,9 |
| После двенадцати недель       | 14,2±1,7                                                             | 14,1±0,8 |
| Через 1 месяц                 | 15,0±0,8*                                                            | 14,9±0,6 |

Примечание: \*достоверные различия относительно исходных показателей ( $P < 0,05$ ).

Таблица 6. – Межгрупповые показатели скоростно-силовых способностей мышц спины пловцов ЭГ и КГ в процессе констатирующего педагогического эксперимента

| Группы испытуемых | Метание набивного мяча снизу-вперед, м ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ ) |           |           |           |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
|                   | 1                                                                    | 2         | 3         | 4         |
| ЭГ                | 13,1±1,1                                                             | 13,5±1,9* | 14,2±1,7* | 14,2±1,7* |
| КГ                | 14,4±1,3                                                             | 14,3±0,9* | 14,1±0,8* | 14,9±0,6* |

Примечание: \*1. – Достоверные различия между среднегрупповыми показателями ЭГ и КГ ( $P < 0,05$ );

2. – 1 – до начала эксперимента, 2 – после шести недель, 3 – после двенадцати недель, 4 – через один месяц.

спины (таблица 5). Было выявлено, что после 6 недель тренировок у испытуемых ЭГ результаты улучшились недостоверно в среднем на 3,1 % ( $P>0,05$ ), после 12 недель – на 8,3 % ( $P>0,05$ ), а через 1 месяц достоверное улучшение составило 14,5 % ( $P<0,05$ ). У испытуемых КГ достоверных изменений не было выявлено при улучшении показателя на 3,4 %.

В таблицах 7 и 8 представлены констатирующие исследования скоростно-силовых способностей

мышц спины квалифицированных пловцов ЭГ и КГ в педагогическом тесте «бросок набивного мяча за спину».

В рассматриваемом педагогическом тестировании (таблица 7) было зафиксировано недостоверное ( $P>0,05$ ) улучшение результата в ЭГ после 6 тренировок на 18,4 %, после 12 тренировок достоверное улучшение на 30,5 % ( $P<0,05$ ), а через 1 месяц недостоверное ( $P>0,05$ ) улучшение на 17,0 %. В КГ досто-

Таблица 7. – Динамика внутригрупповых показателей скоростно-силовых способностей мышц спины у испытуемых ЭГ и КГ в процессе констатирующего педагогического эксперимента

| Педагогическое тестирование   | Метание набивного мяча за спину, м ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ ) |          |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------|
|                               | ЭГ                                                               | КГ       |
| До начала тренировочной серии | 14,1±1,3                                                         | 15,2±1,8 |
| После шести недель            | 16,7±1,6                                                         | 15,3±1,4 |
| После двенадцати недель       | 18,4±1,4*                                                        | 15,7±1,2 |
| Через 1 месяц                 | 16,5±1,3                                                         | 15,9±1,5 |

Примечание: \*достоверные различия относительно исходных показателей ( $P<0,05$ ).

Таблица 8. – Межгрупповые показатели скоростно-силовых способностей мышц спины пловцов ЭГ и КГ в процессе констатирующего эксперимента

| Группы испытуемых | Метание набивного мяча за спину, м ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ ) |          |           |          |
|-------------------|------------------------------------------------------------------|----------|-----------|----------|
|                   | 1                                                                | 2        | 3         | 4        |
| ЭГ                | 14,1±1,3                                                         | 16,7±1,6 | 18,4±1,4* | 16,5±1,3 |
| КГ                | 15,2±1,8                                                         | 15,3±1,4 | 15,7±1,2* | 15,9±1,5 |

Примечание: \*1. – Достоверные различия между среднегрупповыми показателями ЭГ и КГ ( $P<0,05$ );

2. – 1 – до начала эксперимента, 2 – после шести недель, 3 – после двенадцати недель, 4 – через один месяц.

Таблица 9. – Динамика внутригрупповых показателей скоростно-силовых способностей мышц ног у испытуемых ЭГ и КГ в процессе констатирующего педагогического эксперимента

| Педагогическое тестирование   | Пятикратный прыжок вперед с места, м ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ ) |          |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------|
|                               | ЭГ                                                                 | КГ       |
| До начала тренировочной серии | 13,0±1,3                                                           | 13,8±1,0 |
| После шести недель            | 14,4±0,9                                                           | 13,9±0,3 |
| После двенадцати недель       | 15,0±1,0                                                           | 14,1±0,1 |
| Через 1 месяц                 | 15,3±0,7*                                                          | 14,2±0,6 |

Примечание: \*достоверные различия относительно исходных показателей ( $P<0,05$ ).

Таблица 10. – Межгрупповые показатели скоростно-силовых способностей мышц ног пловцов ЭГ и КГ в процессе констатирующего педагогического эксперимента

| Группы испытуемых | Пятикратный прыжок вперед с места, м ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ ) |           |           |           |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
|                   | 1                                                                  | 2         | 3         | 4         |
| ЭГ                | 13,0±1,3                                                           | 14,4±0,9  | 15,0±1,0* | 15,3±0,7* |
| КГ                | 13,8±1,0                                                           | 13,9±0,3* | 14,1±0,1* | 14,2±0,6* |

Примечание: \*1. – достоверные различия между среднегрупповыми показателями ЭГ и КГ ( $P<0,05$ );

2. – 1 – до начала эксперимента, 2 – после шести недель, 3 – после двенадцати недель, 4 – через один месяц.

верных изменений выявлено не было при зафиксированном улучшении показателя на 4,6 %.

Из таблицы 8 следует, что в данном педагогическом тесте у испытуемых ЭГ наблюдалась тенденция к устойчивому улучшению результатов. Статистически достоверные ( $P < 0,05$ ) различия между данными испытуемых ЭГ и КГ были выявлены после 12 недель тренировок (14,7 %).

В таблицах 9 и 10 представлены результаты педагогических испытаний скоростно-силовых способностей мышц ног пловцов по тесту «пятикратный прыжок вперед с места с отталкиванием двумя ногами».

Как следует из данных, представленных в таблице 9, в динамике результатов педагогического тестирования испытуемых ЭГ после 6 недель тренировок было зафиксировано недостоверное ( $P > 0,05$ ) улучшение на 10,7 %, после 12 недель – на 15,3 %, а через 4 недели после завершения тренировочных программ – на 17,6 % ( $P < 0,05$ ). То есть в развитии скоростно-силовых способностей мышц ног наблюдался отставленный эффект, что должно учитываться при подготовке к соревнованиям. У испытуемых КГ достоверных изменений в уровне развития силовых способностей отмечено не было при наличии прироста в показателях на 2,9 %. Из таблицы 10 следует, что достоверные ( $P < 0,05$ ) различия между данными испытуемых ЭГ и КГ были зафиксированы во 2, 3 и 4-м тестированиях.

## ВЫВОДЫ

На основании данных педагогического формирующего эксперимента дано обоснование эффективности метода кроссфит с увеличенным до 32 % от тренировочного времени ОФП объемом упражнений, направленных на развитие мышц кора для улучшения общефизической и специальной физической подготовленности квалифицированных пловцов Китайской Народной Республики.

## ЛИТЕРАТУРА

- 黎涌明, 于洪军, 资薇等. 论核心力量及其在竞技体育中的训练--起源问题·发展 [J]. 体育科学, 2008, 28 (4): 21–27. = Юнмин, Ли. О силе ядра и ее тренировке в соревновательных видах спорта: происхождение, проблемы и развитие / Ли Юнмин, Юй Хунцзюнь, Цзы Вэй [и др.] // Спортивная наука. – 2008. – № 28 (4). – С. 21–27.
- 林华, 王润生, 丛培信. 核心力量训练原理初探 [J]. 山东体育学院学报, 2008, 24 (2): 66–68. = Хуа, Линь. Предварительное исследование принципа силовых тренировок кора / Линь Хуа, Ван Жуншэн, Цзоун Пейсинь // Журнал Шаньдунского института физического воспитания. – 2008. – № 24 (2). – С. 66–68.
- 李敬勇. 运动员体能训练的新思路--核心稳定性训练 [J]. 天津体育学院学报, 2008, 2 (23): 128–130. = Цзиньюн, Ли. Новые идеи для физической подготовки спортсменов: тренировка на устойчивость кора / Ли Цзиньюн // Журнал Тяньцзиньского спортивного института. – 2008. – № 2 (23). – С. 128–130.
- 赵佳. 核心区力量及其训练研究进展 [J]. 天津体育学院学报, 2009, 24 (3): 218–220. = Цзя, Чжао. Прогресс в исследованиях силы и тренировок в основной области / Чжао Цзя // Журнал Тяньцзиньского института физического воспитания. – 2009. – № 24 (3). – С. 218–220.
- 秦志华, 潘杏平. 身体中部练习方法及重要性 [J]. 山东体育学院学报, 2002, 18 (1): 95–96. = Чжихуа, Цинь. Методы и значение упражнений для средней части тела / Цинь Чжихуа, Пань Синпин // Журнал Шаньдунского института физического воспитания. – 2002. – № 18 (1). – С. 95–96.
- 王丹·纪逊. 对游泳运动员陆上核心力量训练的探讨 [J]. 技术交流, 2011, 7: 50–51. = Дань, Ван. Обсуждение силовой тренировки кора у пловцов на суше / Ван Дань, Цзи Сюнь // Технический обмен. – 2011. – № 7. – С. 50–51.
- 陈建新·陆青. 对游泳运动员采用传统腰腹力量训练与核心力量训练效果的比较分析 [J]. 南京体育学院学报, 2011, 10 (5): 57–59. = Цзяньсинь, Чен. Сравнительный анализ эффекта традиционной силовой тренировки талии и живота и силовой тренировки кора у пловцов / Чен Цзяньсинь, Лу Цин // Журнал Нанкинского института физкультуры. – 2011. – № 10 (5). – С. 57–59.
- 周鹏. 8周TRX悬吊训练对游泳运动员核心稳定性影响的实验与研究 [D]. 北京体育大学·2019. = Пэн, Чжоу. Эксперимент и исследование влияния 8-недельной тренировки с подвеской TRX на устойчивость кора пловцов: магистерская диссертация: спортивная подготовка / Чжоу Пэн. – Пекинский спортивный университет, 2019. – 75 с.
- 毛义荔. 不同稳定核心力量训练对青少年游泳运动员运动表现影响研究 [D]. 首都体育学院·2023. = Или, Мао. Исследование влияния различных устойчивых силовых тренировок на спортивные результаты юных пловцов: кандидатская диссертация: Преподавание физической культуры / Мао Или. – Столичный институт физической культуры, 2023. – 72 с.
- 季丽萍. 核心力量训练对青少年运动员蛙泳技术中身体位置及整体表现的影响 [D]. 上海体育学院·2020. = Липин, Цзи. Влияние силовой тренировки кора на положение тела и общую результативность техники брасса юных спортсменов: магистерская диссертация: Физическое воспитание и спортивная подготовка / Цзи Липин. – Шанхайский институт физического воспитания, 2020. – 39 с.
- 陈思伟. 核心力量训练方法在游泳专修教学中的应用效果研究 [D]. 哈尔滨体育学院·2022. = Сивэй, Чен. Исследование эффекта применения методов тренировки силы кора в специализированном обучении плаванию: магистерская диссертация: Преподавание физического воспитания / Чен Сивэй. – Харбинский институт физического воспитания, 2022. – 59 с.
- 邹奇. 核心力量训练在10–14岁少儿蝶泳训练中的实验研究 [D]. 吉林体育学院·2019. = Ци, Цзоу. Экспериментальное исследование силовой тренировки кора при тренировке баттерфляем для детей в возрасте 10–14 лет: магистерская диссертация: Физическое воспитание и обучение / Цзоу Ци. – Цзилиньский институт физического воспитания, 2019. – 48 с.
- 王谦. 核心稳定力量训练在普通高校游泳教学中的应用研究 [D]. 大连理工大学·2014. = Цянь, Ван. Исследование применения тренировки устойчивости корпуса при обучении плаванию в колледжах и университетах: магистерская диссертация: Спортивные гуманитарные науки / Ван Цянь. – Даляньский технологический университет, 2014. – 59 с.
- 杨成群. 核心稳定性训练对9–14岁青少年蛙泳速度影响的实验研究 [D]. 首都体育学院·2021. = Чэнцзюнь, Ян. Экспериментальное исследование влияния тренировки устойчивости корпуса на скорость брасса у подростков 9–14 лет: кандидатская диссертация: Спортивная тренировка / Ян Чэнцзюнь. – Столичный институт физической культуры, 2021. – 47 с.

14.11.2023

## ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ТЕХНИКИ ОТТАЛКИВАНИЯ В ПРЫЖКЕ С ШЕСТОМ УЧАСТНИКОВ ЛЕГКОАТЛЕТИЧЕСКОГО МАТЧА ЕВРОПА – США



**Ворон А.В.**

канд. пед. наук, доцент,  
Белорусский  
государственный  
университет  
физической культуры



**Седнева А.В.**

Белорусский  
национальный  
технический  
университет



**Жданович А.А.**

Военная академия  
Республики Беларусь

Осуществлен биомеханический анализ пространственных параметров техники отталкивания в прыжке с шестом участников и участниц легкоатлетического матча Европа – США (Минск, 9–10.09.2019). В частности, рассчитаны угловые значения звеньев нижних конечностей атлетов в момент постановки толчковой ноги на опору и ее отделения от опоры, а также значения амплитуд движений голени маховой ноги по отношению к бедру и толчковой ноги на протяжении всей фазы отталкивания. На основе результатов проведенного исследования сформулированы методические рекомендации для спортсменов и тренеров.

**Ключевые слова:** техника отталкивания; прыжок с шестом; матч Европа – США; параметры техники; пространственные параметры.

### **SPATIAL PARAMETERS OF REPULSION TECHNIQUE IN POLE VAULT OF THE MALE PARTICIPANTS OF THE MATCH EUROPE V USA**

Biomechanical analysis of the spatial parameters of the repulsion technique in the pole vault of the male and female participants of the athletic Match Europe v USA (Minsk, 9–10.09.2019) has been carried out. In particular, the angular values of the links of the lower extremities of athletes at the time of putting the take-off foot on the support and its separation from the support have been calculated, as well as the values of the movements amplitudes of the crus of the swing leg in relation to the hip and the take-off leg throughout the repulsion phase. Based on the results of the study, guidelines for athletes and coaches have been formulated.

**Keywords:** repulsion technique; pole vault; Match Europe v USA; technique parameters; spatial parameters.

### ■ ВВЕДЕНИЕ

Прыжок с шестом по праву может быть охарактеризован как наиболее сложная в техническом отношении легкоатлетическая дисциплина. Ведь в состав компонентов прыжка входят как циклические движения (разбег), так и ациклические (отталкивание и движения на подвижной опоре – спортивном шесте). Обучение движениям прыжка с шестом и совершенствование техники прыжка представляет сложную педагогическую задачу. В связи с этим представляется актуальным биомеханический анализ прыжка с шестом, особенно его основного компонента – отталкивания.

Обучению технике и совершенствованию технического мастерства прыгунов с шестом посвящено значительное количество работ [1–10 и другие]. Наиболее важной частью техники прыжка с шестом, ее основным звеном техники, считается фаза отталкивания или фаза перехода от отталкивания к вису [6, 7]. Именно в этой части прыжка с шестом «за-

кладывается» главным образом «энергетика» всего легкоатлетического упражнения, а значит – движения отталкивания (перехода от отталкивания к вису на шесте) будут существенным образом определять спортивный результат в прыжке с шестом.

### ■ ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Известно, что основным звеном техники в легкоатлетических прыжках является фаза отталкивания. В связи с этим как наиболее важный элемент техники фаза отталкивание и техника ее исполнения явились объектом настоящего исследования. Исследованию подверглись технические действия участников и участниц легкоатлетического матча Европа – США – десяти сильнейших в мире прыгунов с шестом. Исследование проводилось на основе снятых материалов скоростной видеосъемки лучших попыток в прыжке с шестом 5 мужчин и 5 женщин. (Минск,

ул. Кирова, 8, Национальный олимпийский стадион «Динамо», 09.09.2019 г. и 10.09.2019 г.).

Предметом исследования явились пространственные параметры звеньев нижних конечностей спортсменов в момент начала и окончания отталкивания в прыжке с шестом. Расчету подлежали: угловые значения в момент постановки толчковой ноги на опору (начало отталкивания), угловые значения в момент отделения толчковой ноги от опоры (окончание отталкивания). При этом определялась амплиту-

да движения (сгибания-разгибания) голени маховой ноги в коленном суставе по отношению к бедру и амплитуда движения толчковой ноги на протяжении всего отталкивания.

Методы исследования. Для получения данных о пространственных параметрах отталкивания в прыжках с шестом использована инструментальная методика – скоростная видеосъемка при посредстве цифровой фотокамеры Canon PowerShot SX510 HS. Скорость произведенной видеосъемки –

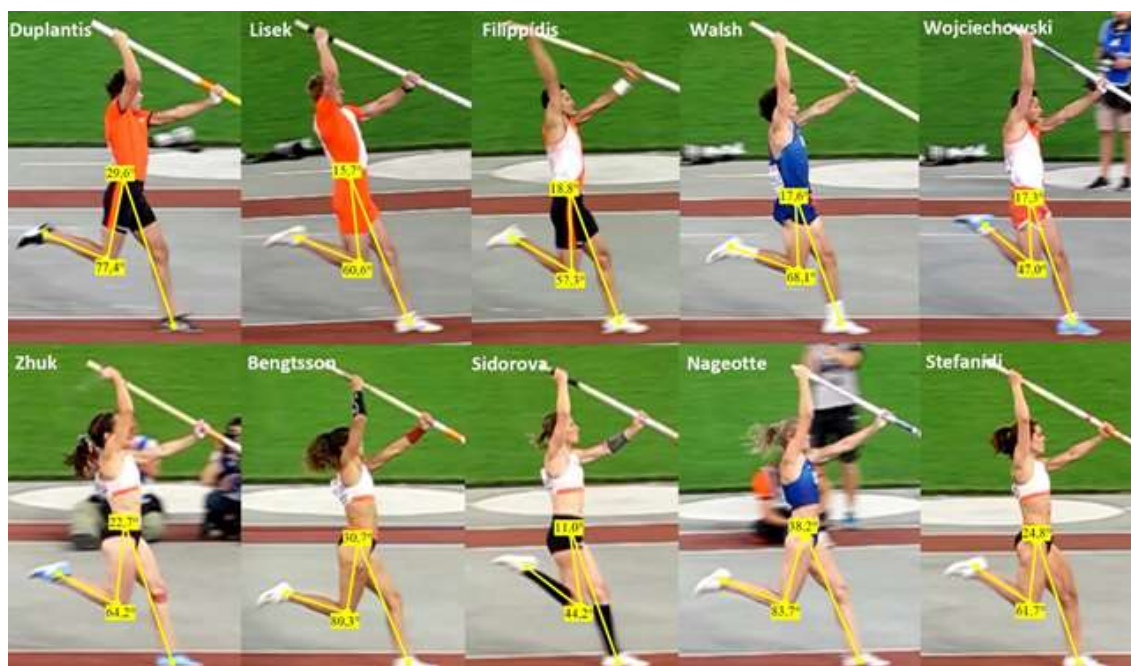


Рисунок 1. – Наглядное представление момента постановки толчковой ноги на опору (начало отталкивания) в прыжке с шестом у участников и участниц легкоатлетического матча Европа – США



Рисунок 2. – Наглядное представление момента постановки толчковой ноги на опору (окончание отталкивания) в прыжке с шестом у участников и участниц легкоатлетического матча Европа – США

120 кадров в секунду. Разрешение видеокладов – 640×480 пикселей (по горизонтали и вертикали). Расчет пространственных параметров отталкивания прыжка с шестом производился при посредстве инструмента «угломер» программы «PicPick». Точность измерений – до 1/10 градуса. Расчет среднего квадратичного отклонения и коэффициентов корреляционной связи производился посредством программы «EXCEL».

Результаты исследования. Положение спортсмена в момент начала отталкивания в прыжке с шестом соответствует максимальной потенциальной энергии маятника, образуемого толчковой и маховой ногами с осью вращения в тазобедренном суставе. Можно предположить, что величина кинетической энергии и центробежной силы перевернутого маятника, образуемого ногами прыгунов с шестом, в значительной степени будет зависеть от: величины угловой скорости движения маховой ноги; длины пути криволинейного движения маховой ноги; длины (маятника) маховой ноги.

В этом отношении величины углового положения ног к моменту начала и окончания отталкивания, величина угла между ногами спортсмена в значительной степени может характеризовать движение маятников ног, а сгибание-разгибание маховой ноги в коленном суставе – движение маятника голени (рисунки 1, рисунок 2).

По результатам измерения угловых значений зафиксированы следующие средние значения у участников и участниц соревнования в момент постановки толчковой ноги на опору (начало отталкивания): толчковая нога в момент постановки на опору –  $69,44 \pm 1,843$  и  $66,312 \pm 1,303$  градусов; сгибание маховой ноги в коленном суставе –  $62,08 \pm 11,439$  и  $66,82 \pm 15,901$  градусов, между бедром маховой ноги и толчковой ногой –  $19,8 \pm 5,589$  и  $25,48 \pm 10,086$  градусов. Также у участников и участниц определены угловые значения и в момент отделения толчковой ноги от опоры (окончание отталкивания): толчковая нога в момент отделения от опоры –  $76,576 \pm 1,692$  и  $75,298 \pm 2,782$  градусов, сгибание маховой ноги в коленном суставе –  $43,76 \pm 7,366$  и  $41,86 \pm 1,599$  градусов, между бедром маховой ноги и толчковой ногой –  $82,44 \pm 14,834$  и  $83,3 \pm 17,932$  градусов (таблица 1).

На основании полученных данных измерений пространственных параметров отталкивания в прыжке с шестом у участников и участниц легкоатлетического матча Европа – США (таблица 1) рассчитаны пространственные параметры отталкивания: между моментами постановки толчковой ноги на опору (начало отталкивания) и ее отделения от опоры (окончание отталкивания) (таблица 2).

По результатам расчетов движений (сгибания-разгибания) голени маховой ноги в коленном суставе по отношению к бедру средние значения

Таблица 1. – Пространственные параметры отталкивания в прыжке с шестом у участников и участниц легкоатлетического матча Европа – США

| Спортсмен           | Результат, м | Угловые значения ног в момент постановки толчковой ноги на опору (начало отталкивания), град |                                          |                                           | Угловые значения ног в момент отделения толчковой ноги от опоры (окончание отталкивания), град |                                          |                                           |
|---------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|
|                     |              | толчковая нога в момент постановки на опору (3)                                              | сгибание маховой ноги в коленном суставе | между бедром маховой ноги и толчковой (1) | толчковая нога в момент отделения от опоры (4)                                                 | сгибание маховой ноги в коленном суставе | между бедром маховой ноги и толчковой (2) |
| <b>Мужчины</b>      |              |                                                                                              |                                          |                                           |                                                                                                |                                          |                                           |
| 1. Duplantis A.     | 5.85         | 69,11                                                                                        | 77,4                                     | 29,6                                      | 77,43                                                                                          | 35,8                                     | 56,9                                      |
| 2. Lisek P.         | 5.80         | 69,58                                                                                        | 60,6                                     | 15,7                                      | 78,52                                                                                          | 50,1                                     | 89,7                                      |
| 3. Filipidis K.     | 5.75         | 72,44                                                                                        | 57,3                                     | 18,8                                      | 77,34                                                                                          | 46,3                                     | 94,2                                      |
| 4. Wojciechowski P. | 5.75         | 68,54                                                                                        | 47,0                                     | 17,3                                      | 74,72                                                                                          | 50,6                                     | 88,5                                      |
| 5. Walsh C.         | 5.65         | 67,53                                                                                        | 68,1                                     | 17,6                                      | 74,87                                                                                          | 36,0                                     | 82,9                                      |
| Хср.,<br>±σ<br>ν%   |              | 69,44<br>1,843<br>2,654                                                                      | 62,08<br>11,439<br>18,426                | 19,8<br>5,589<br>28,227                   | 76,576<br>1,692<br>2,209                                                                       | 43,76<br>7,366<br>16,833                 | 82,44<br>14,834<br>17,994                 |
| <b>Женщины</b>      |              |                                                                                              |                                          |                                           |                                                                                                |                                          |                                           |
| 1. Sidorova A.      | 4.85         | 65,86                                                                                        | 44,2                                     | 11,0                                      | 75,88                                                                                          | 42,1                                     | 107,5                                     |
| 2. Stefanídi E.     | 4.70         | 67,38                                                                                        | 61,7                                     | 24,8                                      | 79,25                                                                                          | 41,6                                     | 85,6                                      |
| 3. Nageotte K.      | 4.70         | 64,26                                                                                        | 83,7                                     | 38,2                                      | 74,21                                                                                          | 39,4                                     | 58,1                                      |
| 4. Bengtsson A.     | 4.70         | 66,71                                                                                        | 80,3                                     | 30,7                                      | 71,59                                                                                          | 42,4                                     | 77,2                                      |
| 5. Zhuk I.          | 4.60         | 67,35                                                                                        | 64,2                                     | 22,7                                      | 75,56                                                                                          | 43,8                                     | 88,1                                      |
| Хср.,<br>±σ<br>ν%   |              | 66,312<br>1,303<br>1,965                                                                     | 66,82<br>15,901<br>23,797                | 25,48<br>10,086<br>39,584                 | 75,298<br>2,782<br>3,695                                                                       | 41,86<br>1,599<br>3,820                  | 83,3<br>17,932<br>21,527                  |



Таблица 2. – Пространственные параметры отталкивания (между моментами постановки толчковой ноги на опору и ее отделения от опоры) в прыжке с шестом у участников и участниц легкоатлетического матча Европа – США

| Спортсмен           | Результат, м | Параметры отталкивания: между моментами постановки толчковой ноги на опору (начало отталкивания) и ее отделением от опоры (окончание отталкивания), град |                                                                                                    |                                                                 |                                                                            |                                                                                          |                                                                                                        |
|---------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     |              | движение (сгибания-разгибания) голени маховой ноги в коленном суставе по отношению к бедру                                                               |                                                                                                    |                                                                 |                                                                            | движение толчковой ноги на протяжении всего отталкивания                                 |                                                                                                        |
|                     |              | амплитуда сгибания голени маховой ноги в коленном суставе (1)                                                                                            | крайнее положение голени маховой ноги в коленном суставе (момент остановки в реверсивном движении) | амплитуда разгибания голени маховой ноги в коленном суставе (2) | амплитуда сгибания-разгибания голени маховой ноги в коленном суставе (1+2) | амплитуда движения толчковой ноги по отношению к бедру маховой ноги (1+2, см. таблица 1) | амплитуда движения толчковой ноги по отношению к горизонтали дорожки-опоры (3+4 – 180°, см. таблица 1) |
| <b>Мужчины</b>      |              |                                                                                                                                                          |                                                                                                    |                                                                 |                                                                            |                                                                                          |                                                                                                        |
| 1. Duplantis A.     | 5.85         | 43,1                                                                                                                                                     | 34,3                                                                                               | 1,5                                                             | 44,6                                                                       | 86,5                                                                                     | 33,46                                                                                                  |
| 2. Lisek P.         | 5.80         | 33,4                                                                                                                                                     | 27,2                                                                                               | 22,9                                                            | 56,3                                                                       | 105,4                                                                                    | 31,9                                                                                                   |
| 3. Filippidis K.    | 5.75         | 38,5                                                                                                                                                     | 18,8                                                                                               | 27,5                                                            | 66                                                                         | 113                                                                                      | 30,22                                                                                                  |
| 4. Wojciechowski P. | 5.75         | 28,7                                                                                                                                                     | 18,3                                                                                               | 32,3                                                            | 61                                                                         | 105,8                                                                                    | 36,74                                                                                                  |
| 5. Walsh C.         | 5.65         | 40,5                                                                                                                                                     | 27,6                                                                                               | 8,4                                                             | 48,9                                                                       | 100,5                                                                                    | 37,6                                                                                                   |
| Хср.,               |              | 36,84                                                                                                                                                    | 25,24                                                                                              | 18,52                                                           | 55,36                                                                      | 102,24                                                                                   | 33,984                                                                                                 |
| ±σ                  |              | 5,776                                                                                                                                                    | 6,729                                                                                              | 13,056                                                          | 8,709                                                                      | 9,864                                                                                    | 3,141                                                                                                  |
| v%                  |              | 15,679                                                                                                                                                   | 26,66                                                                                              | 70,497                                                          | 15,732                                                                     | 9,648                                                                                    | 9,243                                                                                                  |
| <b>Женщины</b>      |              |                                                                                                                                                          |                                                                                                    |                                                                 |                                                                            |                                                                                          |                                                                                                        |
| 1. Sidorova A.      | 4.85         | 26                                                                                                                                                       | 18,2                                                                                               | 23,9                                                            | 49,9                                                                       | 118,5                                                                                    | 38,26                                                                                                  |
| 2. Stefanidi E.     | 4.70         | 41                                                                                                                                                       | 20,7                                                                                               | 20,9                                                            | 61,9                                                                       | 110,4                                                                                    | 33,37                                                                                                  |
| 3. Nageotte K.      | 4.70         | 52,2                                                                                                                                                     | 31,5                                                                                               | 7,9                                                             | 60,1                                                                       | 96,3                                                                                     | 41,53                                                                                                  |
| 4. Bengtsson A.     | 4.70         | 42,8                                                                                                                                                     | 37,5                                                                                               | 4,9                                                             | 47,7                                                                       | 107,9                                                                                    | 41,7                                                                                                   |
| 5. Zhuk I.          | 4.60         | 38,5                                                                                                                                                     | 25,7                                                                                               | 18,1                                                            | 56,6                                                                       | 110,8                                                                                    | 37,09                                                                                                  |
| Хср.,               |              | 40,1                                                                                                                                                     | 26,72                                                                                              | 15,14                                                           | 55,24                                                                      | 108,78                                                                                   | 38,39                                                                                                  |
| ±σ                  |              | 9,432                                                                                                                                                    | 7,889                                                                                              | 8,306                                                           | 6,229                                                                      | 8,027                                                                                    | 3,454                                                                                                  |
| v%                  |              | 23,521                                                                                                                                                   | 29,525                                                                                             | 54,861                                                          | 11,276                                                                     | 7,379                                                                                    | 8,997                                                                                                  |

амплитуды ее сгибания составили  $36,84 \pm 5,776$  и  $40,1 \pm 9,432$  градусов, а ее разгибания –  $18,52 \pm 13,056$  и  $15,14 \pm 8,306$  градусов соответственно. При этом наблюдается значительная вариативность амплитуды разгибания голени как у мужчин, так и у женщин – 70,497 и 54,861 %. Данная особенность может свидетельствовать об использовании различных стилей исполнения техники прыжка с шестом. Суммарные значения амплитуд (сгибания-разгибания) движения голени маховой ноги у участников и участниц характеризуются относительным равенством ( $55,36 \pm 8,709$  и  $55,24 \pm 6,229$ ) и сравнительно малой вариативностью (15,732 и 11,276 %).

Определенный интерес представляют и полученные данные об амплитуде движения толчковой ноги по отношению к бедру маховой ноги и по отношению к горизонтали дорожки-опоры. Обращают на себя внимание сравнительное сходство значений этих показателей у мужчин и женщин, малая вариативность этих значений (до 10 %) между спортсменами каждой из групп (таблица 2).

Обсуждение результатов исследования. Представляется, что наиболее информативными показателями

являются при оценке эффективности техники отталкивания значения амплитуды:

- сгибания-разгибания голени маховой ноги в коленном суставе;
- движения толчковой ноги по отношению к бедру маховой ноги;
- движения толчковой ноги по отношению к горизонтали дорожки-опоры.

В этом отношении, при равенстве в определенном приближении длительности отталкивания (а значит – и длительности исследуемых движений), при отталкивании будут эффективны:

- сравнительно меньшие значения амплитуды сгибания-разгибания голени маховой ноги в коленном суставе;
- сравнительно большие значения амплитуды движений толчковой ноги по отношению к бедру маховой ноги и толчковой ноги по отношению к горизонтали дорожки-опоры.

С позиции механики эффективность рассматриваемых маховых движений при отталкивании можно пояснить следующим образом. При различных амплитудах маховых движений (и при условии их отно-

сительно одинаковой длительности) центробежная сила взмаха, очевидно, будет тем больше, чем выше скорость махового звена этих движений.

Показатель амплитуды сгибания-разгибания голени маховой ноги в коленном суставе в этот момент должен приближаться к некоторым оптимальным значениям (таблица 2). Указанная особенность амплитуды движения голени маховой ноги у участников и участниц характеризуется относительным равенством ( $55,36 \pm 8,709$  и  $55,24 \pm 6,229$ ) и сравнительно малой вариативностью (15,732 и 11,276 %). В то же время движения маятника маховой ноги должны быть оптимальным образом согласованы с маятником толчковой ноги в рассматриваемом моменте отталкивания по скорости и амплитуде.

Показатель же длины маятника, который также является важным критерием величины развиваемых центробежных сил в рассматриваемой биомеханической системе, нами в исследовании не принимается в расчет из-за технических ограничений измерительного устройства (фотокамеры). Но при одних и тех же условиях величина развиваемой центробежной силы в маховом движении будет сравнительно большей с наибольшей длиной маятника.

На основе результатов проведенного исследования сформулированы методические рекомендации для совершенствования техники отталкивания в прыжке с шестом (для квалифицированных прыгунов):

- значения амплитуды сгибания-разгибания голени маховой ноги в коленном суставе должны приближаться к оптимальному значению в 55 градусов;
- значения амплитуды движений толчковой ноги по отношению к бедру маховой ноги могут иметь большой диапазон значений: 86–100 градусов для прыгунов и 100–118 градусов – для прыгуньи;
- значения амплитуды движений толчковой ноги по отношению к горизонтали дорожки-опоры могут иметь большой диапазон значений: 33–37 градусов для прыгунов и 33–42 градуса – для прыгуньи.

## ■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Известно, что основным звеном техники в легкоатлетических прыжках является фаза отталкивания. Поэтому техника ее исполнения явилась объектом исследования. Исследованию подверглись технические действия участников и участниц легкоатлетического матча Европа – США – десяти ведущих прыгунов с шестом мира. В частности, осуществлен биомеханический анализ пространственных параметров техники отталкивания в прыжке с шестом.

2. На основе инструментальной методики – скоростной видеосъемки – впервые получены пространственные параметры отталкивания в прыжке с шестом участников и участниц легкоатлетического матча Европа – США: рассчитаны угловые значения ног атлетов в момент постановки толчковой ноги на

опору и ее отделения от опоры, а также значения амплитуд движений голени маховой ноги в коленном суставе по отношению к бедру и толчковой ноги на протяжении всего отталкивания.

3. На основе результатов проведенного исследования сформулированы методические рекомендации для совершенствования техники отталкивания квалифицированных прыгунов с шестом, которые регламентируют значения амплитуды сгибания-разгибания голени маховой ноги в коленном суставе (55 градусов), значения амплитуды движений толчковой ноги по отношению к бедру маховой ноги (86–100 градусов для мужчин и 100–118 градусов – для женщин), значения амплитуды движений толчковой ноги по отношению к горизонтали дорожки-опоры (33–37 градусов для мужчин и 33–42 градуса – для женщин).

## ■ ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамова, С. А. Начальное обучение технике прыжка с шестом на основе целенаправленного использования мыслительной активности юных спортсменов : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / С. А. Абрамова; ВНИИФК. – М., 2005. – 19 с.
2. Бойко, В. В. Прыжки в небо / В. В. Бойко, И. И. Никонов. – Минск : Полымя, 1990. – 96 с.
3. Бризинский, Г. З. Специальная силовая подготовка юных прыгунов с шестом на основе организации движений соревновательного упражнения в искусственных условиях : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Г. З. Бризинский; МОГИФК. – Малаховка, 1984. – 23 с.
4. Ворон, А. В. Обучение технике опорной части прыжка с шестом на основе использования комплекса тренажерных устройств : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / А. В. Ворон; БГУФК. – Минск, 2010. – 214 с.
5. Ворон, А. В. Прыжок с шестом : пособие / А. В. Ворон. – Минск : БНТУ, 2013. – 100 с.
6. Легкая атлетика : учеб. / М. Е. Кобринский [и др.]; под общ. ред. М. Е. Кобринского, Т. П. Юшкевича, А. Н. Конникова. – Минск : РИВШ, 2020. – С. 205–224.
7. Легкая атлетика : учеб. для ИФК / под общ. ред. Н. Г. Озолина, В. И. Воронкина, Ю. Н. Примакова. – 4-е изд. – М. : Физкультура и спорт, 1989. – С. 97–101, 423–440.
8. Малютин, А. М. Исследование взаимосвязи факторов разбега и отталкивания, определяющих эффективность прыжка с фибергласовым шестом : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / А. М. Малютин; ГЦОЛИФК. – М., 1974. – 26 с.
9. Мансветов, В. В. Модельные характеристики технического мастерства прыгунов с шестом и их использование в подготовке спортсменов высшей квалификации : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / В. В. Мансветов. – М., 1984. – 199 с.
10. Ягодин, В. М. Многолетняя тренировка прыгуна с шестом / В. М. Ягодин. – М. : СпортАкадемПресс, 2000. – 52 с.

15.02.2023

# ОТБОР ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА АКТИВНОЙ ОРТОСТАТИЧЕСКОЙ ПРОБЫ МЕТОДОМ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА



## Попов В.П.

канд. пед. наук, доцент,  
Белорусский  
государственный  
университет  
физической культуры

С целью разработки методики экспресс-анализа перспективности юных спортсменов проведено исследование 50 баскетболистов возраста 8–9 лет на этапе начальной подготовки. В активном ортотесте определялась полная характеристика показателей variability сердечного ритма (BCP) по стандартной методике. В результате анализа рекомендован сокращенный алгоритм оперативной оценки перспективности.

**Ключевые слова:** отбор; ортостатическая проба; вариабельность сердечного ритма.

## SELECTION OF PROMISING YOUNG ATHLETES BASED ON THE ANALYSIS OF ACTIVE ORTHOSTATIC TEST BY HEART RATE VARIABILITY METHOD

In order to develop the methodology of express analysis of young athletes' perspectives, the study of 50 8–9-year-old basketball players at the stage of initial training has been carried out. According to the standard technique, a full characteristic of heart rate variability (HRV) has been determined in an active orthotest. As a result of the analysis, a reduced algorithm of operative prospect assessment has been recommended.

**Keywords:** selection; orthostatic test; heart rate variability.

## ВВЕДЕНИЕ

Ортостатическая проба является стандартной и широко используемой процедурой для исследования функционального состояния спортсменов [1]. При этом общепризнанные системы классификации исходных типов вегетативной регуляции сердечного ритма основаны на анализе коротких записей сердечного ритма в положении лежа. Многие нагрузочные пробы, в том числе и активная ортостатическая проба, рассматриваются хоть и важными, но все же дополнениями к выводам, сделанным при анализе состояний в положении лежа. Речь идет как о широко используемой классификации в физиологии и медицине (симпатотоники, нормотоники, ваготоники), так и предложенной Н.И. Шлык [2] и получившей признание в спортивной медицине (I группа – умеренное преобладание центральной регуляции, II группа – выраженное преобладание центральной регуляции, III группа – умеренное преобладание автономной регуляции, IV группа – выраженное преобладание автономной регуляции). Любая из этих классификаций основана на анализе функционального состояния в положении лежа. Последнее и является принципиальным моментом, на котором необходимо заострить внимание. Для понимания представленной нами методики начального отбора

предлагается в корне поменять точку зрения на фундаментальные понятия, на основе которых делается прогноз о перспективности для занятий спортом, то есть: понятие «тип вегетативной регуляции» и способ его определения.

1. Традиционное понятие «тип вегетативной регуляции» неполноценно описывает особенности функциональных возможностей человека, низводит сложные психофизиологические процессы до уровня физиологии. Тем самым исключается важнейшая роль волевой составляющей, то есть особенности его психического типажа. А так как в основе используемой в спорте типизации лежит двухконтурная модель регуляции гемодинамики по Р.М. Баевскому [3], включающая в себя как автономный, так и центральный контур, определяющий все высшие психологические функции, поэтому вместо термина «тип вегетативной регуляции» предлагается использовать термин «тип психофизиологической регуляции».

2. Оценка типов вегетативной регуляции на основе анализа функционального состояния в положении лежа была заимствована спортивной медициной из клинической медицины. Этот подход нацелен на изучение болезненных и преболезненных состояний и малоприменим к оценке перспективности спортив-

ных достижений. От спортсменов требуется нечто большее, чем уметь хорошо лежать, поэтому в основе типизации должна быть реакция на нагрузку, а не только оценка исходных функциональных резервов, которые могут наблюдаться в положении лежа, но не проявиться под нагрузкой.

Если вчитаться в текст международных методических рекомендаций по variability сердечного ритма (ВСР), то в разделе «Предыстория» там написано следующее: «Клиническая значимость ВСР была выявлена в конце 1980-х гг., когда было подтверждено, что ВСР представляет собой устойчивый и независимый предиктор смерти у больных, перенесших острый инфаркт миокарда» [4]. С этого момента, с точки зрения западных историков на метод ВСР, началось практическое применение этого метода. Оценка риска смерти – это фундамент метода ВСР, это то, с чего началось его мировое признание. Нужно заметить, что в СССР работа в области ВСР была направлена на исследование способностей человека выдерживать сверхнагрузки в космосе. Российские методические рекомендации по использованию метода ВСР отмечают этот факт во введении: «Анализ variability сердечного ритма (ВСР) начал активно развиваться в СССР в начале 60-х годов. Одним из важных стимулов его развития послужили успехи космической медицины» [3]. Эти два принципиально отличных друг от друга подхода во многом определили пути дальнейшего развития теории ВСР. На Западе фундаментом метода ВСР стало прогнозирование риска внезапной смерти у тяжело больных людей, а в СССР — прогнозирование границ человеческих возможностей у людей, обладающих наиболее высокими физическими и психическими ресурсами.

Конечно же, для оценки риска смерти исследовать состояние больных в положении лежа очень логично. Если у человека системы регуляции плохо справляются с поддержанием гомеостаза в тот момент, когда он просто лежит на больничной койке, то это критически важный маркер его состояния. В этом случае оценка ВСР в положении лежа бесспорно является эффективным способом диагностики этих критических для жизни состояний. Однако большой наивностью выглядит идея, что анализ ВСР в положении лежа является эффективным способом поиска перспективных спортсменов. Образно говоря, это выглядит, как попытка обнаружить будущего Илью Муромца, до того, как он слез с печи и проявил силушку богатырскую. Зачем гадать, кто перед нами лежит: богатырь или лежебока? Давайте его попросим слезть с печи, и исследуем то, как проявили себя в динамике системы регуляции. Именно анализ процесса «слезания с печи» и предлагается положить в основу типизации психофизиологических типов регуляции. В этом есть как идейный смысл, вложенный в символическом действии «богатыря, слезающего с печи», так и хорошо просматриваемый физиологический

смысл. Отражение динамики этих процессов в изменении variability сердечного ритма хорошо описано в медицинской литературе [5, 6].

## ■ ЦЕЛЬ, ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Ортостатическая проба является простой и легко повторяемой нагрузочной пробой. Она позволяет получить хорошо воспроизводимые результаты, если проводить ее в одинаковых условиях: в первую половину дня, до физической нагрузки и спустя 2 часа после приема пищи. Конечно же, исследуемый должен быть в нормальном функциональном состоянии.

Анализ ортостатической пробы методом ВСР позволяет выявить тип психофизиологической конституции, определяющий сценарий адаптации, и провести отбор наиболее перспективных спортсменов.

С целью разработки методики экспресс-анализа перспективности юных спортсменов было проведено исследование 42 юных баскетболистов возраста 8–9 лет на этапе начальной подготовки. В активном ортостате определялась полная характеристика показателей ( $n=21$ ) variability сердечного ритма по стандартной методике [7]. Обработка кардиоинтервалограмм и анализ variability сердечного ритма проводились посредством программного комплекса «Варикард» [8]. Для оценки физического потенциала был выбран тест скоростно-силовых способностей «вертикальный прыжок с места» как наиболее характерный для баскетбола. С целью снижения координационной сложности техники прыжка прыжок выполнялся из исходного положения «руки на поясе» и без маха руками.

## ■ ГИПОТЕЗА И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

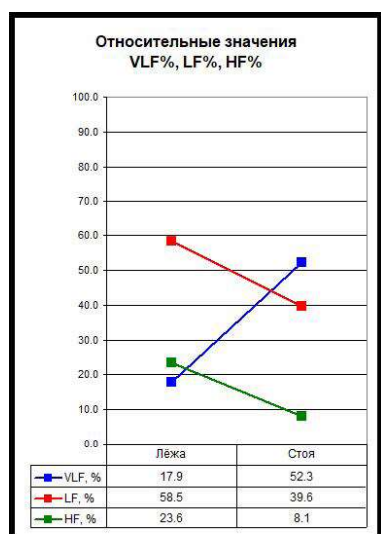
Анализ психофизиологического типа и адаптационного сценария осуществляется в рамках двухконтурной модели регуляции сердечного ритма по Баевскому [3]. Двухконтурная модель регуляции сердечного ритма, как следует из ее названия, включает в себя два контура: центральный и автономный, а также 4 типа преимущественной регуляции функциональных систем [2]. Определение типа регуляции у занимающихся спортом позволяет оценить уровень готовности регуляторных систем и сердечно-сосудистой системы к выполнению спортивной тренировки, а также выявить функциональные, адаптационные и резервные возможности организма. Знание индивидуально-типологических особенностей регуляторных систем позволит качественно подобрать уровень физической нагрузки для спортсменов и тем самым повысить шансы на спортивный успех при одновременном снижении рисков перетренированности и травматизма.

По многолетним результатам исследований Н.И. Шлык, проведенным на многотысячном объеме

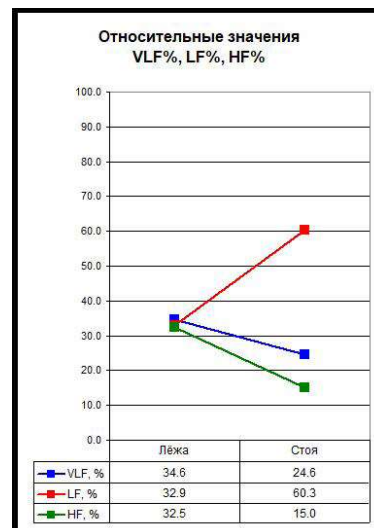
спортивного контингента различного возраста и пола, выявлено, что дети по показателям ВСР имеют индивидуальные особенности, выражающиеся в преобладании центрального или автономного контура регуляции функциональных систем организма. Для решения задачи поиска детей с большим потенциалом перспективности принципиально важно, что при динамических исследованиях ВСР у одних и тех же детей индивидуальные особенности ВСР сохраняются [2]. Согласно физиологической целесообразности, наиболее благоприятным является тип с умеренным преобладанием автономного контура регуляции, так как именно управляемая саморегуляция позволяет достигнуть оптимального состояния без перенапряжения системы [2].

Основная идея, лежащая в основе предлагаемой методики отбора перспективных кандидатов, заключается в том, что перспективными считаются только те, чей организм в процессе выполнения нагрузочной пробы не использует резервные механизмы центрального контура регуляции. Это самый главный фильтр, который предлагается использовать при отборе перспективных кандидатов. Наиболее чувствительным показателем активизации центрального контура регуляции является рост VLF % в общей мощности спектра управления [5, стр. 83]. Это происходит всегда, когда автономная вегетативная система исчерпала себя или имеет низкие функциональные резервы. Формула очень простая. Показатель спектрального анализа VLF % после перехода в вертикальное положение не должен увеличиваться. Далее проводим анализ результатов ортостатической пробы по следующему сокращенному алгоритму.

**Фильтр №1.** Выявляем спортсменов с преимущественно автономным типом регуляции, для чего отсеиваем всех, у кого в ортостатической пробе увеличивается VLF %. Пример, кого отсеиваем (рисунок 1).



**Рисунок 1.** – Динамика спектральной мощности в диапазонах очень низких частот (VLF), низких частот (LF), высоких частот (HF) в ортостатическом тесте

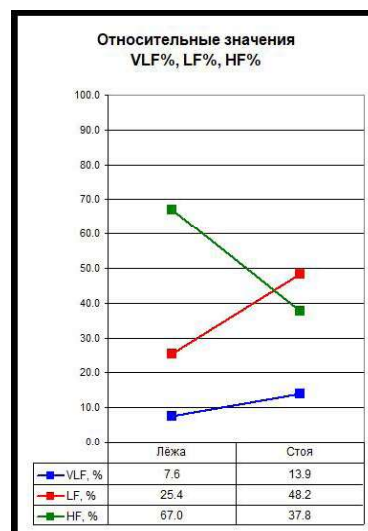


**Рисунок 2.** – Пример положительной реакции (спортсмен Пис-ев. № 6)

График на рисунке 1 демонстрирует реакцию системы регуляции, проявляемой в снижении доли участия в ответной реакции на нагрузку показателей автономной системы (LF, HF) и значительного увеличения процента участия показателя VLF, являющегося маркером активизации центрального звена системы управления. Анализ результатов ортотесты 50 юных спортсменов показал, что 15 спортсменов (30 %) первый фильтр не преодолели.

Далее рассмотрим положительный вариант результата ортотесты (рисунок 2).

На рисунке 2 график свидетельствует о классической реакции на нагрузку снижением процента участия парасимпатического отдела вегетативной системы (HF) и показателя центрального звена управления (VLF). «Энергия», необходимая для выполнения работы в ортотесте, была получена за счет мощного



**Рисунок 3.** – Процент участия VLF% низкий (Сыс-ев, № 9). Такая реакция проявилась у 4 спортсменов

включения низкочастотной ветви автономной вегетативной системы (LF). Такая реакция свидетельствует о достаточном уровне функционального резерва организма юного спортсмена и экономном варианте реагирования на нагрузку.

Далее берем тех, у кого VLF % увеличивается незначительно при нормальной динамике остальных показателей (рисунок 3).

Следующий этап отбора.

**Фильтр 2.** Заключается в оценке баланса симпатико-парасимпатической ветвей регуляции. Этот баланс отражается в соотношении LF/HF и является достаточно доказанным и часто применяемым для оценки преимущественного участия центрального или автономного звена вегетативной системы [5]. Мы отсеиваем тех, у кого индекс LF/HF снижается (рисунок 4).

Не прошедших этот фильтр в группе оказалось 6 человек (12 %). Следует заметить, что все они имели низкий показатель общей мощности (300–700 мс).

**Фильтр 3.** Следующий фильтр достаточно жесткий, так как его не преодолел 21 спортсмен (42 %). Оценивался пульс в покое лежа и стоя, а также реактивность пульса на ортостаз. Граничными максимальными (не выше) показателями отбора для данной группы являлись показатели ЧСС в покое 75 уд/мин и 95 уд/мин стоя.

Тест на актуальные скоростно-силовые способности (вертикальный прыжок) показал среднегрупповой результат всех протестированных  $32.4\text{см} \pm 3.8$ , что позволило сравнить отобранных спортсменов по данному показателю с основной группой.

В результате проведенного анализа все фильтры с учетом допуска (рисунок 3) прошли 8 спортсменов (16 %), но без замечаний только четыре спортсмена (8 %). Полученный результат соответствует данным

многоуровневой многолетней селекции, описанной многими авторами. Так, по данным исследований, проведенных в России, 75 % юных спортсменов этапа начальной подготовки доходят до учебно-тренировочного этапа, но всего 6 % из них приступают к этапу спортивного совершенствования [9]. Можно утверждать, что всего три показателя (фильтра) из значительного их количества и сложной методики комплексного анализа ВСП, позволили оперативно и упрощенно прогнозировать перспективность юных спортсменов.

На рисунках (6–9) приведена графическая иллюстрация индивидуальных результатов ортопробы отобранных спортсменов с кратким комментарием.

Следует отметить, что все отобранные спортсмены показали лучшие результаты в тесте скоростно-силовых способностей. В основной группе были те, кто хорошо прыгает, но они не преодолели фильтр перспективности.

## ■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Неприемлемо большой процент потери талантливых детей на первых этапах подготовки в значительной степени является результатом методических ошибок в работе тренеров. Очевидно, что поиск ресурсов повышения эффективности системы формирования резерва следует начать с первого шага вступления ребенка в мир спорта [9]. Для решения задачи отбора детей с большим потенциалом перспективности в спорте требуются более информативные методы, позволяющие дать долговременный прогноз перспективности юного спортсмена.

Предложенный алгоритм оперативной оценки перспективности юных спортсменов позволяет выделить из общей группы кандидатов, имеющих высокие адаптационно-резервные возможности

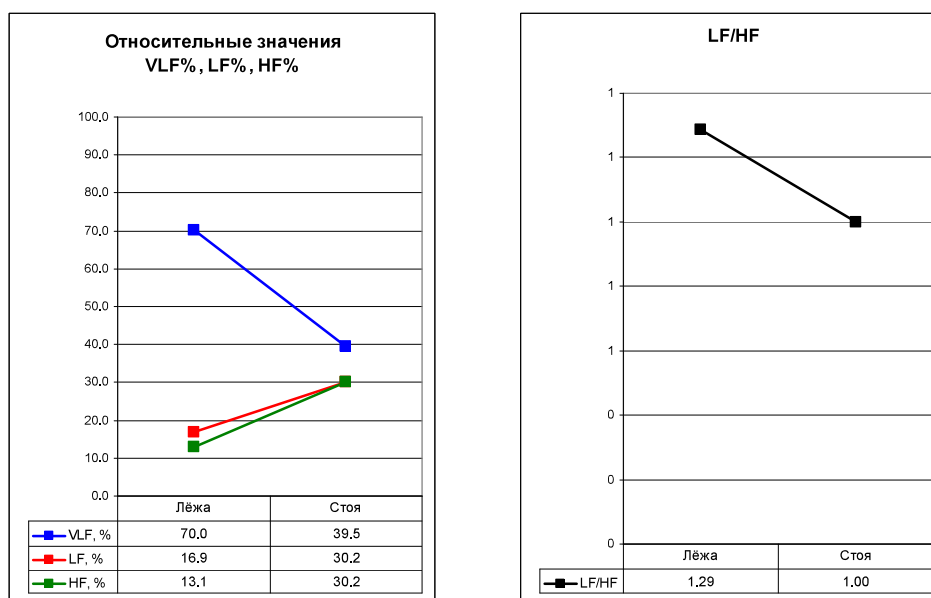


Рисунок 4. – Типичный результат снижения индекса с показателем 1.29 лежа до 1.00 стоя (А-ин, № 13)

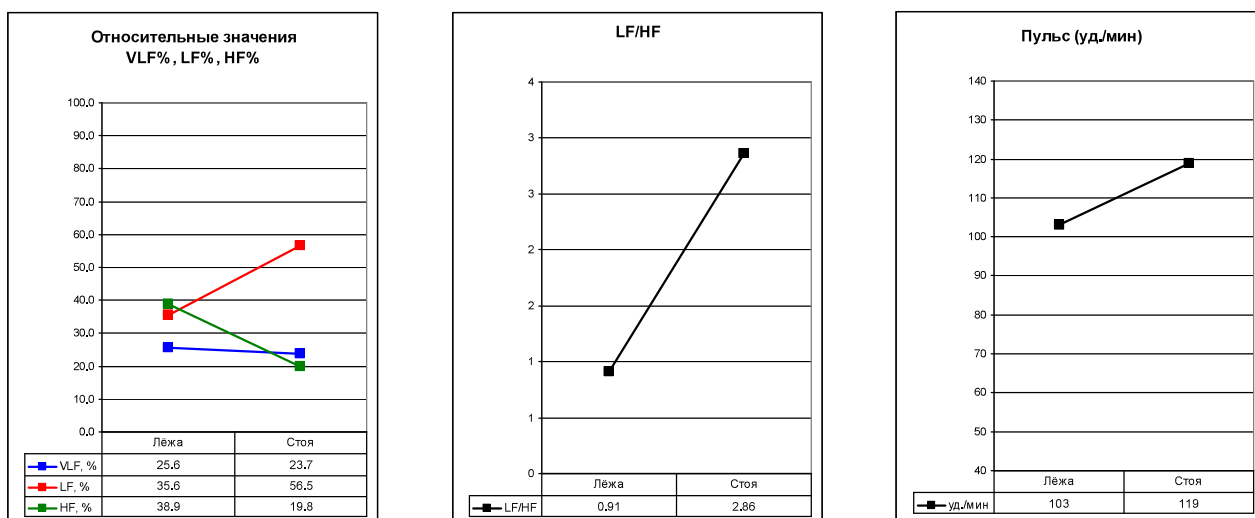


Рисунок 5. – Пример спортсмена с выраженной симпатотонией и центральным типом регуляции (П-ок, № 33)

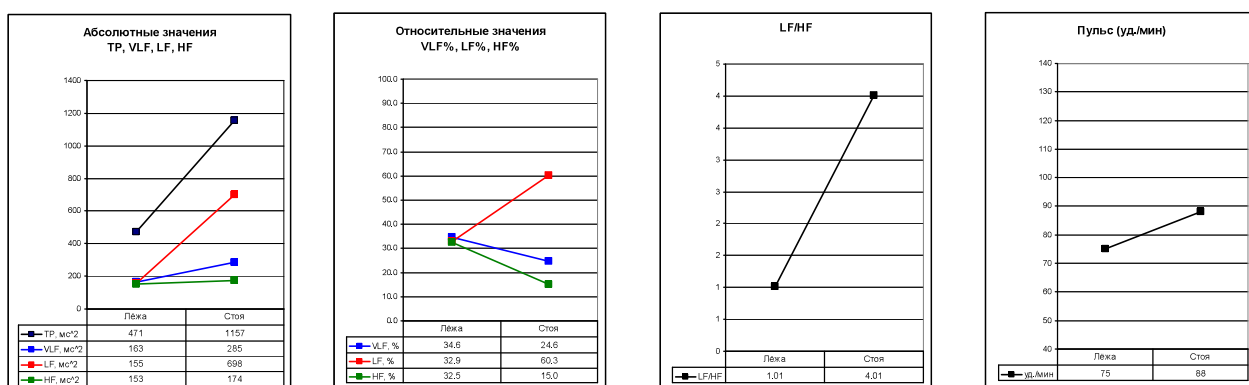


Рисунок 6. – Пис-в № 6. Прыжок 37 см. Особенностью данного спортсмена являются низкие показатели ресурсов LF и HF в положении лежа, но он ими хорошо распорядился в ортостатике

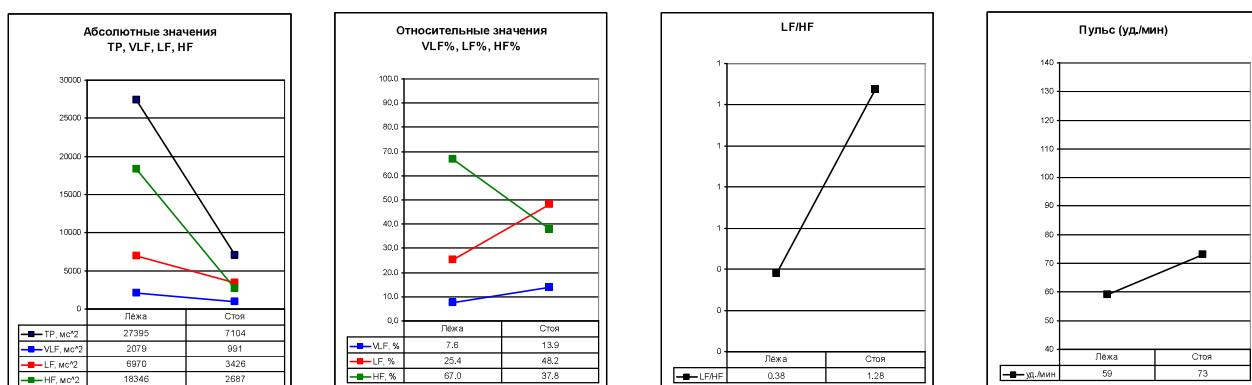
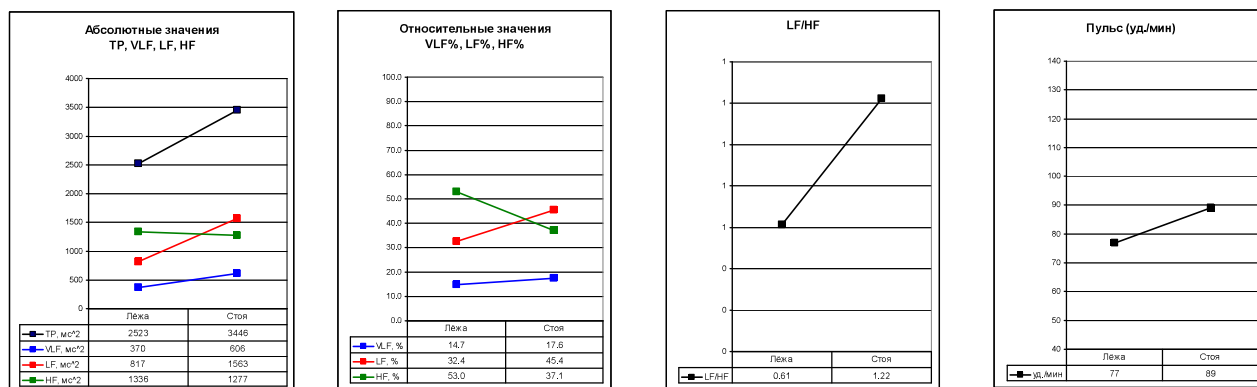
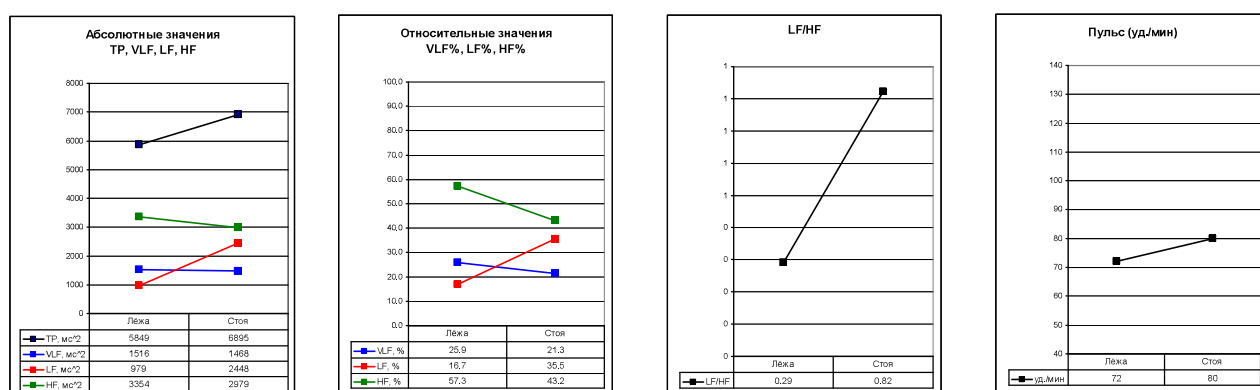


Рисунок 7. – С-ов № 9. Прыжок 35 см. Низковатый для ребенка пульс, но он ваготоник, судя по исходному LF/HF и высокими показателями абсолютных значений



**Рисунок 8. – Дуб-к №28. Прыжок 35 см. Здесь низкая динамика LF/HF, но он при этом почти не задействовал VLF, реактивность пульса нормальная и хороший результат в прыжке**



**Рисунок 9. – Бир-я №36. Прыжок 39 см. Без замечаний**

и эффективный тип психофизиологической регуляции. Вероятно, что эти особенности обеспечивают долговременную успешную спортивную карьеру. В отношении уровня фильтрации результатов тестирования (количество фильтров) тренеру предоставляется возможность принять решение – какая глубина селекции и надежности прогноза перспективности соответствует конкретным условиям отбора.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гаврилова, Е. А. Ритмокардиография в спорте : монография / Е. А. Гаврилова. – СПб : Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2014. – 164 с.
2. Шлык, Н. И. Вариабельность сердечного ритма и методы определения у спортсменов в тренировочном процессе : метод. пособие / Н. И. Шлык. – Ижевск : Изд-во «Удмуртский университет», 2022. – 93 с.
3. Баевский, Р. М., Актовая речь на торжественном заседании Ученого совета Института медико-биологических проблем РАН в 2005 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.imbp.ru/WebPages/win1251/Science/UchSov/Doc1/2005/Baevski\\_speech.html/](http://www.imbp.ru/WebPages/win1251/Science/UchSov/Doc1/2005/Baevski_speech.html/). – Дата доступа: 11.04.2023.
4. Heart Rate Variability. Standards of Measurement, Physiological Interpretation, and Clinical Use. Task Force of the European Society of Cardiology the North American Society of Pacing Electrophysiology. Originally published 1 Mar 1996 Circulation. 1996;93:1043–1065 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1161/01.CIR.93.5.1043/>. – Дата доступа: 11.04.2023.
5. Михайлов, В. М. Вариабельность ритма сердца : опыт практического применения / В. М. Михайлов. – Иваново, 2002. – 290 с.

6. Жемайтите, Д. И. Возможности клинического применения и автоматического анализа ритмограмм : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Каунас : Медицинский институт, 1972. – 285 с.

7. Вариабельность сердечного ритма : стандарты измерения, физиологической интерпретации и клинического использования / рабочая группа Европейского кардиологического общества и Североамериканского общества стимуляции и электрофизиологии // Вестник аритмологии. – 1999. – № 11. – С. 53–78.

8. Семенов, Ю. Н. Комплекс для обработки кардиоинтервалограмм и анализа вариабельности сердечного ритма «Варикард». Программное обеспечение «Интегрированная система кардиоинтервалографии (ИСКИМ), версия 6.2 / Ю. Н. Семенов. – ООО «Рамена», 2017. – 112 с.

9. Хвацкая, Е. Е. Психологическое сопровождение как направление деятельности центра тестирования, отбора и сопровождения спортивно одаренных детей / Е. Е. Хвацкая // Материалы IX Междунар. конгр. «Спорт, Человек, Здоровье», Санкт-Петербург, 25–27 апреля 2019 г. / Министерство спорта Российской Федерации, Олимпийский комитет России, Правительство Санкт-Петербурга [и др.]. – СПб, 2019. – С. 289–291.

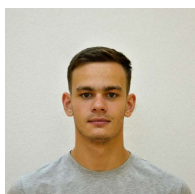
17.04.2023



## ИНТЕРАКТИВНЫЕ СЕНСОРНЫЕ СИСТЕМЫ В ОЦЕНКЕ И РАЗВИТИИ ДВИГАТЕЛЬНО-КОГНИТИВНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ

**Жэнь Ичэнь**

Белорусский  
национальный  
технический  
университет

**Лукашевич Д.А.**

канд. пед. наук,  
Научно-технологиче-  
ский парк БНТУ  
«Политехник

В статье представлены новые тесты для оценки двигательных-когнитивных способностей спортсменов-таэквондистов, а также результаты пилотного эксперимента, в котором апробирован способ тренировок с использованием интерактивных сенсорных систем. Полученные результаты позволили сделать закономерный и обоснованный вывод о высокой практической значимости использования такого рода систем для сопряженного развития двигательных-когнитивных способностей юных спортсменов в условиях контролируемой тренировочной среды.

**Ключевые слова:** таэквондо; навыки; контактные взаимодействия; тестовые задания; контролируемая тренировочная среда.

### INTERACTIVE SENSORY SYSTEMS IN THE ASSESSMENT AND DEVELOPMENT OF MOTOR AND COGNITIVE ABILITIES OF YOUNG ATHLETES

The article presents new tests for assessing the motor and cognitive abilities of taekwondo athletes, as well as the results of a pilot experiment in which a method of training using interactive sensory systems was tested. The obtained results allowed us to draw a logical and reasonable conclusion about the high practical significance of using such systems for the conjugate development of motor and cognitive abilities of young athletes in a controlled training environment.

**Keywords:** taekwondo; skills; contact interactions; test tasks; controlled training environment.

### ВВЕДЕНИЕ

По мнению специалистов, высокий уровень развития двигательных способностей спортсменов зачастую определяет успешность соревновательных поединков в таэквондо [1–3]. Для изучения, совершенствования и применения техники таэквондо важным является процесс развития нервно-мышечной координации. Стремясь к этому как начинающие, так и высококвалифицированные спортсмены, поскольку это способствует повышению эффективности тренировок и спортивного мастерства [4].

Техника в таэквондо представляет собой набор движений, необходимых для решения конкретных задач в соревновательной обстановке. Для эффективного владения техникой требуется развивать совершенное исполнение приемов и ударов, умение быстро передвигаться с сохранением равновесия в

противостоянии с соперником, проводить точные и быстрые атакующие и оборонительные действия, а также умело использовать специальные приемы для достижения победы в динамичных условиях поединка, насыщенного высоковариативными ситуациями.

Взаимосвязь между навыками и умениями в постоянно меняющихся условиях требует адаптации когнитивных способностей, что является необходимым условием для успешной спортивной подготовки. Физическая форма и техника являются важными составляющими двигательного потенциала, однако решение конкретных задач в поединке зависит не только от доведенных до автоматизма движений, но и от проявления отдельных компонентов когнитивных способностей, таких как торможение для контроля импульсивных реакций, память для запомина-

ния и обработки информации, когнитивная гибкость для определения возможных последствий своих действий и создания соответствующих реакций и другие [1].

Таким образом, развитие двигательных способностей у спортсменов требует не только систематического выполнения тренировочных заданий различной координационной сложности, но и активного задействования умственных возможностей, направленных на распознавание стимулов и информации, необходимой для овладения новыми навыками в решении специфических задач, возникающих в спортивных ситуациях [1].

В связи с этим у авторов возникла идея разработки программы тестирования двигательных (преимущественно координационной направленности) и когнитивных способностей, имеющих высокую значимость в таэквондо, а также способа сопряженного развития вышеуказанных способностей с использованием интерактивных сенсорных систем.

## ■ ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Известно, что координационные способности улучшаются с развитием двигательных навыков и нервной системы, при том, что положительное влияние на это оказывает продолжительный опыт занятий спортом [5]. Развитие координации и иных двигательных навыков у детей не ограничивается только

процессом взросления. Важным фактором является постоянное взаимодействие с социальной средой, которая способствует стимулированию и поддержке развития двигательных функций [6].

В настоящее время большое внимание уделяется оценке не в чистом виде двигательно-координационных способностей, а сопряженно с когнитивными в динамичных условиях деятельности, о чем говорят в своем исследовании D. Friebe et al. (2023) [7]. Обусловлено это наличием когнитивной обработки информации при решении любой двигательной задачи [8].

Высокий уровень развития исполнительных когнитивных способностей (т. е. рабочая память, торможение, когнитивная гибкость), являющиеся факторами, определяющими результативность и производительность спортсменов в игровых видах спорта и единоборствах [9–12]. Все это предопределяет важность тестирования двигательных и когнитивных способностей, которые являются неотъемлемой частью диагностики производительности спортивно одаренных детей [13]. При этом D. Friebe et al. (2023) указывают на то, что в традиционных тестовых заданиях отсутствует оценка компонентов реактивности принятия решения, свойственных естественной соревновательной среде для конкретного вида спорта. Оценку же когнитивных способностей или не осуществляют вовсе, или осуществляют с использованием компьютерных тестов, которые обладают



Рисунок 1. – Сенсорная платформа «Speed Court» и рефлекторный тренажер «Blazepod»

низкой достоверностью для специализированной спортивной деятельности.

Среди известных и широкораспространенных тестовых заданий для оценки координационных способностей таэквондистов можно выделить: прыжки с контрдвижением (СМЖ – «Countermovement jump»); короткие спринты; задания, требующие резкого изменения направления (как с заранее известными установками, так и случайно меняющимися в процессе выполнения); гексагональный тест, ТКТ – «Target Kick Test» (ударный тест по мишени) [1].

Как правило, в оценке когнитивных способностей используются компьютерные тесты для определения исполнительных функций: тест Струпа (для оценки когнитивной гибкости), тест для оценки времени простой и сложной зрительно-моторной реакции, различные задания для оценки внимания (таблицы «Шульте», ТМТ – «Trail Making Test», и др.) [14, 15]. Хотя вышеупомянутые тесты обладают высокой валидностью, их ценность ограничена ввиду низкого соответствия естественным тренировочным и соревновательным условиям конкретного вида спорта.

Для преодоления ограничений, присущих подходам с использованием известных стандартных тестов, мы разработали собственную батарею заданий, а также программу тренировок с использованием интерактивных сенсорных систем для сопряженного развития двигательных и когнитивных способностей. Тестовые и тренировочные задания были апробированы в пилотном эксперименте с

участием спортсменов-таэквондистов в возрасте 11–12 лет ( $n=45$ ). Критериями исключения спортсменов из эксперимента были наличие травм за последние 2 месяца и отсутствие допуска врача к тренировкам. Все участники регулярно проходили тренировочную практику, которая включала 3 занятия в неделю продолжительностью 90 мин. Выборочная совокупность спортсменов формировалась со случайным разделением на контрольную (КГ,  $n=22$ ) и экспериментальную группу (ЭГ,  $n=23$ ). КГ тренировалась по учебной программе для СУСУ с использованием традиционных тренировочных средств, а спортсмены ЭГ дополнительно два раза в неделю на протяжении двух месяцев тренировались по программе с использованием тренировочных средств, основанных на применении интерактивных сенсорных систем (рисунок 1).

Обоснованием выбора платформы «Speed Court» в качестве средства сопряженной оценки двигательных и когнитивных способностей, выступает исследование P. Dürking, D. P. Born, B. Sperlich (2016), в котором приводятся результаты, отражающие высокие показатели валидности ее применения в оценке упомянутых способностей [16]. Результативность выполняемых на данной платформе заданий зависит от способностей спортсмена решать разнообразные по двигательной и когнитивной сложности задачи, отображаемые на экране. Эта особенность позволяет вовлекать спортсмена в выполнение заданий, которые требуют комплексного задействования когнитивных способностей и двигательной активности нижних конечностей,

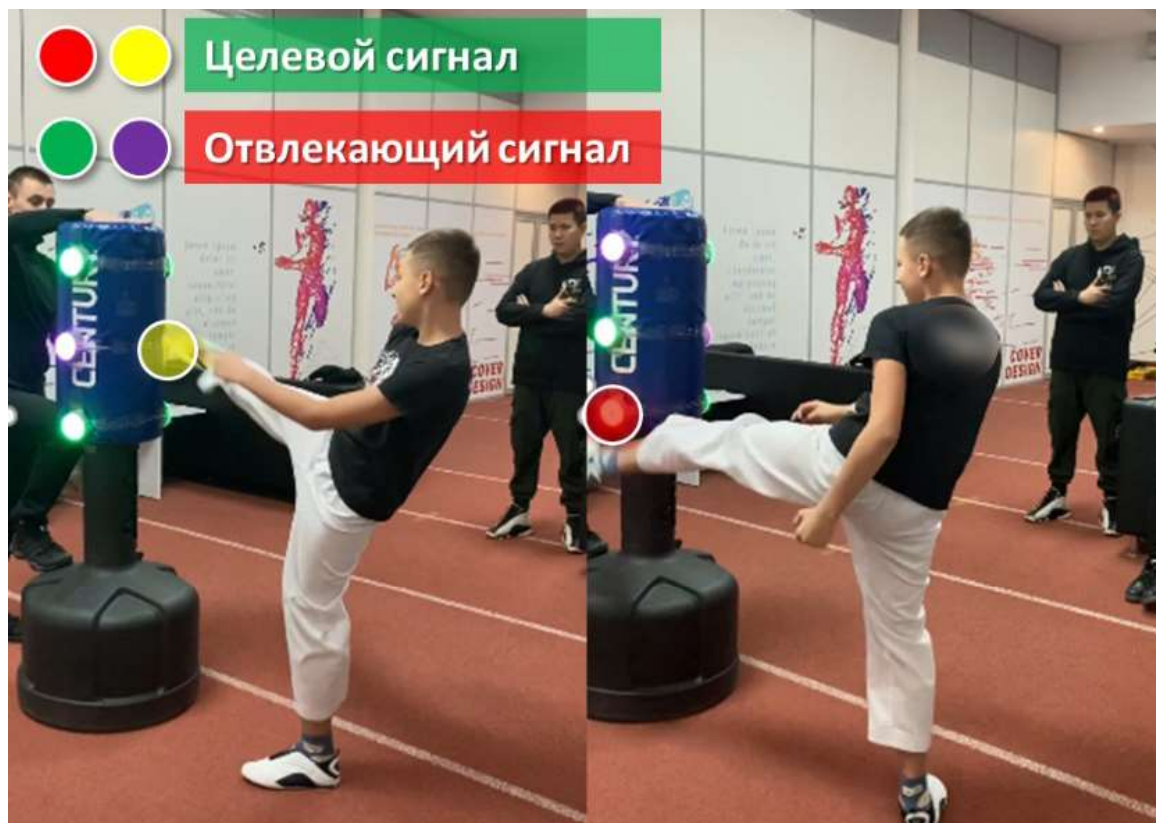


Рисунок 2. – Фрагмент выполнения тестового задания «Reactive kicks»

Таблица – Результаты педагогического тестирования участников эксперимента

| Параметры                     |        | КГ         |            |             | ЭГ          |            |             |          |
|-------------------------------|--------|------------|------------|-------------|-------------|------------|-------------|----------|
|                               |        | до         | после      | динамика, % | до          | после      | динамика, % |          |
| СМЖ, см                       |        | 27,2±4,8   | 28,6±4,2   | 5,0 ↑       | 27,3±4,7    | 27,8±6,7   | 2,1 ↑       |          |
| ПЗМР, мс                      |        | 241,2±18,4 | 240,2±24,2 | -0,5 ↑      | 257,5±34,4  | 235,3±30,0 | -8,6* ↑     |          |
| Проба Ромберга                | КФР, % | ОГ         | 69,7±11,3  | 73,5±11,6   | 5,5 ↑       | 77,1±6,4   | 80,7±7,5    | 4,6 ↑    |
|                               |        | ЗГ         | 56,2±15,5  | 60,3±10,8   | 7,2* ↑      | 61,5±13,5  | 65,8±13,9   | 7,0* ↑   |
| Тест «Мишень»                 |        | КФР, %     | 57,0±12,8  | 62,5±12,7   | 9,6* ↑      | 65,1±14,6  | 74,9±14,2   | 15,0** ↑ |
| Тест «Эвольвента»             |        | КФР, %     | 28,1±5,3   | 32,7±6,2    | 16,5** ↑    | 27,9±7,6   | 34,3±6,4    | 22,8** ↑ |
| R, мс                         |        | 794,8±91,7 | 836,9±55,1 | 5,3 ↓       | 860,2±119,8 | 822,4±99,8 | -4,4 ↑      |          |
| T, кол-во движений            |        | 32,6±4,4   | 31,8±3,4   | -2,4 ↓      | 31,4±4,4    | 35,0±4,1   | 11,5** ↑    |          |
| BM, с                         |        | 59,6±26,6  | 41,2±6,7   | -30,8** ↑   | 44,3±9,8    | 36,9±6,2   | -16,8** ↑   |          |
| CorW, кол-во действий         |        | 14,2±3,8   | 16,1±3,6   | 13,0** ↑    | 13,1±3,8    | 18,5±3,2   | 40,8** ↑    |          |
| CN 100, с                     |        | 53,0±6,4   | 45,5±3,7   | -14,2** ↑   | 48,2±6,4    | 43,1±8,0   | -10,7** ↑   |          |
| SR, с                         |        | 28,5±1,5   | 27,5±1,8   | -3,5 ↑      | 28,4±2,9    | 26,2±3,5   | -7,6* ↑     |          |
| Reactive kicks, кол-во ударов |        | 14,5±3,4   | 15,2±2,8   | 4,8 ↑       | 12,2±3,2    | 13,9±3,0   | 14,4** ↑    |          |

Примечание: КГ – контрольная группа;  
 ЭГ – экспериментальная группа;  
 КФР – коэффициент функции равновесия;  
 ОГ – открытые глаза;  
 ЗГ – закрытые глаза;  
 \* – статистически значимые различия при  $p \leq 0,05$ ;  
 \*\* – статистически значимые различия при  $p \leq 0,01$ ;  
 ↑ – улучшение результата;  
 ↓ – ухудшение результата.

соответствующих специфике движений в контактных видах единоборств.

Сенсорная платформа с отображаемыми на экране звуковыми и визуальными сигналами, а также световые сенсоры рефлекторного тренажера позволили создать контролируемое тренировочное пространство с непредсказуемыми ситуациями, в котором занимающиеся погружались в выполнение многоуровневых двигательно-когнитивных задач. В ЭГ задания строились по принципу возрастающей сложности. При этом для перехода на следующий уровень необходимо было достичь определенного порога результатов. Кроме того, каждое задание имело несколько конфигураций, чтобы занимающиеся не привыкали к определенным стимулам.

В соответствии с обозначенной целью все спортсмены, принявшие участие в эксперименте, перед его началом и по окончании, выполняли 12 тестовых заданий, которые были разделены на 5 категорий:

1. С использованием аппаратно-программного комплекса «НС-Психотест» регистрировалась простая зрительно-моторная реакция. Время реакции представляет собой надежный показатель для оценки способности когнитивной системы обрабатывать информацию [17].

2. С использованием стабилметрической платформы «Стабилан 01-2» выполнялись 3 задания, позволяющие оценить качество функции равновесия:

- 1) проба Ромберга;
- 2) тест «Мишень»;
- 3) тест «Эвольвента».

Равновесие играет решающую роль, вызывая специфическую адаптацию позы, связанную с правильным задействованием мышц для выполнения специализированных движений [13]. При контактных взаимодействиях в таэквондо присутствует обилие сложнокоординационных приемов, эффективность выполнения которых во многом зависит от уровня развития функции равновесия [2, 18].

3. С использованием сенсорного мата «Smart Jump» (Fusion Sport, Inc., Australia) выполнялось по три попытки прыжкового задания с контрдвижением (СМЖ – «Countermovement jump»). Для анализа учитывалась лучшая попытка.

4. На сенсорной платформе «Speed Court» спортсмены выполняли 6 заданий:

- 1) «Reaction test» (R, мс) – реагируя на загорающий на экране сигнал правой или левой ногой необходимо было нажимать на соответствующую ячейку (скорость реакции за 6 сигналов).

2) «Tapping test» (Т, кол-во движений) – требовалось совершить максимальное количество движений (бег на месте) за три секунды. Оценивались свойства нервной системы по психомоторным показателям, характеризующим работу нижних конечностей.

3) «Brain math» (ВМ, с) – в процессе двигательных действий оценивалась скорость решения простейших математических примеров.

4) «Color or Word» (СorW, кол-во действий) – оценивалась гибкость принятия решения за кратчайший промежуток времени (сопоставление информации в ячейках с условиями поиска нужной зоны на площадке) при выполнении максимального количества результативных действий за 60 секунд. Поиск целевой зоны определялся ячейкой, задающей тип критерия, по которому ее необходимо найти: определенный цвет или буква.

5) «Chase next 100» (СN 100, с) – преодолевалась дистанция протяженностью 100 м за наименьшее время с реагированием на сигналы, обозначающие текущую и следующую зоны на площадке, в которые необходимо перемещаться. Оценивалась способность реагирования на изменения, происходящие в рабочей зоне интерактивной сенсорной платформы.

6) «Star run» (SR, с) – преодолевалась аналогичная дистанция по отрезкам от центральной зоны платформы к периферийным ячейкам, загорающим в случайном порядке. Оценивалась реактивная ловкость к специфическим двигательным действиям.

5. С использованием рефлекторного тренажера «Blazepod» спортсмены выполняли задание «Reactive kicks» (рисунок 2), нанося максимальное количество точных ударов ногами за 15 секунд по сенсорам, закрепленным на напольной груше, реагируя при этом только на целевые сигналы красного или желтого цвета, игнорируя иные отвлекающие сигналы. Необходимо было своевременно принять решение, какой ногой и в какую область нанести удар с необходимой точностью, чтобы целевой сенсор погас. Данное задание имеет высокую степень нервно-мышечной специфичности для тээквондо, благодаря чему его можно отнести к заданиям, интегрально отражающим уровень двигательных и когнитивных способностей в контактных взаимодействиях [19]. Скорость и точность удара зависят от множества параметров: скорость взлета ноги, контроль угла наклона в тазобедренном суставе, мышечная сила, способность сохранять равновесие в условиях одноопорного положения и др., которые влияют на технику удара ногами [17, 20, 21]. В задании оценивалось время сложной зрительно-моторной реакции, а также максимальное количество точных ударов. Высокая надежность теста была репрезентативна и в других аналогичных заданиях [22].

Результаты педагогического тестирования участников эксперимента по разработанной программе тестовых заданий представлены в таблице.

Полученные результаты наглядно отражают, что у спортсменов ЭГ, которые тренировались по программе с использованием тренировочных средств, основанных на применении интерактивных сенсорных систем, наблюдается улучшение показателей по всем контролируемым параметрам. При этом лишь в трех заданиях не выявлено значимых различий с началом эксперимента, в то время как у спортсменов КГ по двум заданиям показатели ухудшились (в тестовых заданиях «Reaction test» и «Tapping test»).

В то же время интересно проанализировать и задания, в которых не выявлено значимых различий. Так, например, в задании СМJ это может быть обусловлено отсутствием целенаправленных упражнений для повышения прыгучести спортсменов как в стандартной тренировочной программе, так и в экспериментальной.

Малый прирост значений КФР в пробе Ромберга с открытыми глазами может быть обусловлен изначально высокими показателями. Улучшение результатов в данном тесте с закрытыми глазами оказалось одинаковым в обеих группах, то есть традиционные тренировочные средства в тээквондо позволяют в некоторой степени повышать уровень статического равновесия, но оно не в полной мере соответствует специфике соревновательной деятельности. В то же время результаты, показанные в тестовых заданиях с необходимостью динамического управления постральной устойчивостью, значительно выше в ЭГ.

Вызывает некоторую озабоченность снижение средних значений показателей сложной зрительно-моторной реакции («Reaction test») в КГ и незначительное их повышение в ЭГ. По нашему мнению, это связано с недостаточностью времени, отведенного на специальные тренировки. Тесная взаимосвязь данного показателя со стажем спортивных занятий подтверждается также результатами исследований Н. Е. Kirk et al. (2013) [23].

Важно отметить, что в тестовом задании «Color or Word», регламентирующем комплексность выполнения когнитивных и двигательных заданий, спортсмены ЭГ существенно опередили спортсменов КГ. То есть применение интерактивных сенсорных систем позволяет повышать эффективность решения оперативных задач, которые характерны для соревновательной деятельности в единоборствах.

В КГ наблюдается несколько выше, чем в ЭГ, прирост показателя, характеризующего время преодоления дистанции 100 м в условиях, когда предварительно указывается следующая зона площадки. То есть большую роль в успешности прохождения тестового задания играют скоростно-силовые способности. В то же время при прохождении такой же дистанции с необходимостью реагировать на неожиданно появляющиеся сигналы достоверное улучшение времени выявлено только у спортсменов ЭГ.

Отдельного внимания заслуживает прирост результатов в задании «Reactive kicks», интегрально

отражающем специфику проявления двигательно-когнитивных способностей таэквондистов. На наш взгляд, данный результат является индикатором высокой эффективности предложенного способа развития вышеназванных способностей таэквондистов с использованием интерактивных сенсорных систем.

## ■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение в процессе специализированных занятий интерактивных сенсорных систем обеспечивает контролируемую тренировочную среду для оценки и сопряженного развития двигательных и когнитивных способностей юных таэквондистов на этапах раннего спортивного совершенствования.

Разработанная батарея тестовых заданий расширяет представление об уровне проявления важных для соревновательной деятельности таэквондистов качеств, от которых во многом зависят показатели скоростно-силовых и координационных способностей, реагирования, скорости принятия решений, концентрации внимания и непосредственно соревновательный результат.

Таким образом, можно утверждать, что применение интерактивных сенсорных систем в таэквондо позволяет целенаправленно воздействовать на вышеуказанные компоненты подготовленности юных спортсменов. Разработанные задания в определенной мере соответствуют специфике соревновательных условий в единоборствах и позволяют в короткие сроки добиваться достоверных улучшений двигательно-когнитивных способностей. Возрастающая трудность заданий способствует достижению спортсменами высокой вариативности в решении специализированных задач, повышая способности контроля своих действий, и уменьшая время когнитивной обработки информации в условиях решения более сложных двигательных задач.

## ■ ЛИТЕРАТУРА

1. The impact of age, gender and technical experience on three motor coordination skills in children practicing taekwondo / S. Boutios [et al.] // *International journal of environmental research and public health*. – 2021. – Vol. 18, iss. 11. – P. 5998–6009.
2. Fong, S. S. M. Sensory integration and standing balance in adolescent taekwondo practitioners / S. S. M. Fong, G. Y. F. Ng // *Pediatric exercise science*. – 2012. – Vol. 24, iss. 1. – P. 142–151.
3. Effects of cognitive control exertion and motor coordination on task self-efficacy and muscular endurance performance in children / J. D. Graham [et al.] // *Frontiers in Human Neuroscience*. – 2018. – Vol. 12. – P. 379–391.
4. Selected coordination motor abilities in elite wrestlers and taekwon-do competitors / D. Gierczuk [et al.] // *Polish Journal of Sport & Tourism*. – 2012. – Vol. 19, iss. 4. – P. 230–234.
5. Locomotive and non-locomotive activity as determined by triaxial accelerometry and physical fitness in Japanese preschool children / C. Tanaka [et al.] // *Pediatric exercise science*. – 2012. – Vol. 24, iss. 3. – P. 420–434.
6. Bidzan-Bluma, I. Physical activity and cognitive functioning of children: a systematic review / I. Bidzan-Bluma, M. Lipowska // *International journal of environmental research and public health*. – 2018. – Vol. 15, iss. 4. – P. 800–813.
7. Reliability and Usefulness of the Skillcourt as a Computerized Agility and Motor-Cognitive Testing Tool / D. Friebe [et al.] // *Medicine and Science in Sports and Exercise*. – 2023. – Vol. 7, iss. 55. – P. 1265–1273.
8. de Joode, T. Game Insight Skills as a Predictor of Talent for Youth Soccer Players / T. de Joode, D.J.J. Tebbes, G.J.P. Savelsbergh // *Frontiers in Sports and Active Living*. – 2021. – Vol. 2. – P. 609112.
9. Differences in squat jump, linear sprint, and change-of-direction performance among youth soccer players according to competitive level / M. Keiner [et al.] // *Sports*. – 2021. – Vol. 9, iss. 11. – P. 149–156.
10. Screening youth soccer players by means of cognitive function and agility testing / N. Lovecchio [et al.] // *Perceptual and Motor Skills*. – 2021. – Vol. 128, iss. 6. – P. 2710–2724.
11. Identification of elite performance characteristics in a small sample of taekwondo athletes / M. R. W. Norjali Wazir [et al.] // *PLoS one*. – 2019. – Vol. 14, iss. 5. – P. e0217358.
12. Simsek, D. The acute effects of Dual-Task on the motor and cognitive performances in taekwondo players / D. Simsek, A. B. Yildiz // *Kinesiologia Slovenica*. – 2022. – Vol. 28, iss. 3. – P. 86–101.
13. The effects of taekwondo practice on physical and cognitive variables in children and adolescents: a systematic review / D. G. Linhares [et al.] // *European Journal of Human Movement*. – 2022. – Vol. 49. – P. 1–12.
14. Computerized neuropsychological assessment devices: joint position paper of the American Academy of Clinical Neuropsychology and the National Academy of Neuropsychology / R. M. Bauer [et al.] // *Archives of Clinical Neuropsychology*. – 2012. – Vol. 27, iss. 3. – P. 362–373.
15. The role of domain-specific and domain-general cognitive functions and skills in sports performance: A metaanalysis / A. Kalén [et al.] // *Psychological bulletin*. – 2021. – Vol. 147, iss. 12. – P. 1290–1308.
16. Düking, P. The SpeedCourt: reliability, usefulness, and validity of a new method to determine change-of-direction speed / P. Düking, D. P. Born, B. Sperlich // *International journal of sports physiology and performance*. – 2016. – Vol. 11, iss. 1. – P. 130–134.
17. An Analysis of the Angular Momentum of Dolyeochagi in Taekwondo / S. H. Lee [et al.] // *International Journal of Applied Sports Sciences*. – 2001. – Vol. 13, iss. 1. – P. 18–32.
18. Rogozhnikov, M. A. Explosive leg strength training for complex coordinated techniques in youth taekwondo / M. A. Rogozhnikov // *Theory and Practice of Physical Culture*. – 2017. – Vol. 11. – P. 20–24.
19. Sheppard, J. M. Agility literature review: Classifications, training and testing / J. M. Sheppard, W. B. Young // *Journal of sports sciences*. – 2006. – Vol. 24, iss. 9. – P. 919–932.
20. Effects of target distance on select biomechanical parameters in taekwondo roundhouse kick / C. Falco [et al.] // *Sports biomechanics*. – 2013. – Vol. 12, iss. 4. – P. 381–388.
21. Ball, N. Anthropometrical, physiological, and tracked power profiles of elite taekwondo athletes 9 weeks before the Olympic competition phase / N. Ball, E. Nolan, K. Wheeler // *The Journal of Strength & Conditioning Research*. – 2011. – Vol. 25, iss. 10. – P. 2752–2763.
22. da Silva Santos, J. F. Frequency speed of kick test performance comparison between female taekwondo athletes of different competitive levels / J. F. da Silva Santos, E. Franchini // *The Journal of Strength & Conditioning Research*. – 2018. – Vol. 32, iss. 10. – P. 2934–2938.
23. Cognitive training as a resolution for early executive function difficulties in children with intellectual disabilities / H. E. Kirk [et al.] // *Research in developmental disabilities*. – 2015. – Vol. 38. – P. 145–160.

12.09.2023

# ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К СПОРТИВНОМУ ОТБОРУ И ОРИЕНТАЦИИ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ SPORTSELECTION



**Баранов Ю.А.**

канд. пед. наук, доцент,  
Белорусский  
государственный  
университет  
физической культуры



**Миронов В.А.**

магистр пед. наук,  
спортивное агентство  
«Вид-партнер»

В данной статье рассматриваются проблемы и возможные решения в области отбора и ориентации детей и подростков в спорте. Особое внимание уделяется использованию современных и научно обоснованных компьютерных технологий тренерами и родителями. Одним из результатов исследования является разработка мобильного приложения под названием SportSelection. Оно создано с помощью специально разработанного алгоритма, который рассчитывает прогнозируемую антропометрическую модель ребенка и сравнивает ее с реальной антропометрической моделью элитных спортсменов, выдавая результат в процентном соответствии. Кроме того, предоставляется информация о риске развития сердечно-сосудистых заболеваний, темпах биологического созревания, возрасте наступления пика скорости роста (пика роста мышечной массы, пика роста костной массы) и сенситивных периодах, а также о рекомендуемой суточной норме калорий. SportSelection может эффективно дополняться другими видами тестирования (двигательные, функциональные, психологические и др.), для более объективной оценки спортивных способностей ребенка.

**Ключевые слова:** спортивный отбор, ориентация, детско-юношеский спорт, мобильное приложение, прогнозируемая антропометрическая модель, физическое развитие.

## INNOVATIVE APPROACHES TO SPORTS SELECTION AND ORIENTATION OF CHILDREN AND ADOLESCENTS: USING THE MOBILE APPLICATION "SPORTSELECTION"

The problems and possible solutions in the field of sports selection and orientation of children and adolescents are considered in the article. Particular attention is paid to the use of modern and scientifically based computer technologies by coaches and parents. One of the results of the study is the development of a mobile application called "SportSelection." It is created using a specially designed algorithm that calculates the predicted anthropometric model of the child and compares it with the real anthropometric model of elite athletes, giving the result in percentage ratio. In addition, information is provided on the risk of developing cardiovascular diseases, the rate of biological maturation, the age of onset of the peak of growth rate (peak growth of muscle mass, peak growth of bone mass) and sensational periods, as well as the recommended daily calorie rate. "SportSelection" can be effectively supplemented by other types of testing (motor, functional, psychological, etc.) for a more objective assessment of a child's athletic abilities.

**Keywords:** sports selection; orientation; youth sports; mobile application; predicted anthropometric model; physical development.

### ВВЕДЕНИЕ

Бурный рост спортивных достижений в различных видах спорта непрерывно направляет мысли тренеров и научных работников на поиск новых, наиболее эффективных и совершенных методов тренировки. Однако даже это не всегда приводит

к достижению желаемого результата. В спортивной практике существует множество примеров, когда спортсмены используют современные и эффективные методы тренировок, но не могут достичь высоких показателей [1].

Следовательно, для достижения выдающихся результатов в спорте необходимы не только хорошо организованный многолетний тренировочный процесс с выполнением значительных тренировочных нагрузок, но и спортивная одаренность, а для установления мировых рекордов требуется даже спортивная гениальность. Таким образом, становится понятно, что обеспечить «массовое производство» олимпийских чемпионов практически невозможно. Однако задача повышения эффективности поиска талантов является актуальной.

Процесс многолетней подготовки в любом виде спорта начинается с процедуры отбора и спортивной ориентации. Цель данного мероприятия заключается в поиске перспективных детей, которые смогут успешно усваивать учебно-тренировочный материал и достигать высоких спортивных результатов. Рациональная система ранней ориентации создает благоприятные условия для полного раскрытия потенциальных способностей детей и их совершенствования [2].

Несмотря на теоретическую разработанность целого ряда положений, в Республике Беларусь до сих пор не существует целостной практической системы определения спортивной пригодности детей. Обычно дети присоединяются к спортивным секциям случайно: с товарищами или по желанию родителей. В лучшем случае учитель физической культуры в школе может посоветовать заниматься определенным видом спорта, или тренер из ближайшей ДЮСШ может прийти посмотреть школьные соревнования и пригласить победителей присоединиться к группе. Однако в большинстве случаев в ДЮСШ главной задачей тренеров является формирование групп из случайно выбранных детей, а не отбор.

В настоящее время подготовка спортивного резерва и состояние школьной физической культуры являются крайне неудовлетворительными. Только 2 % учащихся детско-юношеских спортивных школ (ДЮСШ) достигают вершин спортивного мастерства. И только 10 % спортсменов, имеющих высокие достижения в юношеском и юниорском возрасте, достигают выдающихся результатов во взрослом спорте [3].

Дальнейшее совершенствование системы отбора и подготовки невозможно без внедрения новых идей, подходов и технологий для оценки двигательных способностей детей. В настоящее время возникла необходимость оснастить тренеров и родителей знаниями о современных и объективных критериях отбора талантливых спортсменов.

Кроме того, значительные государственные средства направляются на развитие массовой физической культуры и специализированную подготовку спортсменов в детско-юношеских спортивных школах и училищах олимпийского резерва. Однако проведение контрольно-педагогического тестирования без учета прогнозируемых морфофункциональных пока-

зателей оказывается неэффективным как с точки зрения спорта, так и с финансовой точки зрения, даже при охвате большого количества спортсменов [4].

У специалистов нет единого мнения относительно средств и методов оценки перспективности спортсменов. Тем не менее, при оценке двигательных способностей в первую очередь необходимо определить уровень развития наиболее консервативных физических показателей [5].

Выбор спортивной специализации, не соответствующей генетическим особенностям индивида, может привести к замедлению развития тренированности спортсмена. Это связано с формированием в организме нерациональной системы управления движениями, которая характеризуется излишними внутрисистемными и межсистемными взаимосвязями, а также обилием компенсаторных реакций. В результате возникает дополнительное напряжение в организме, которое может негативно сказываться на здоровье спортсмена. В конечном итоге такой выбор спортивной специализации может привести к остановке роста спортивного мастерства [6].

Каждый вид спорта имеет свои требования к телосложению спортсмена. Чем выше квалификация, тем строже эти требования. Изучение морфологических особенностей позволяет решать практические задачи и повышать качество спортивного отбора, а также индивидуализировать тренировочный процесс на научной основе [7].

Рациональная система отбора и ориентации должна помочь максимально полноценно сформировать спортивные группы из самых талантливых и перспективных учеников. Она также помогает новичкам найти вид спорта, к которому у них больше задатков, и тем самым раскрыть свой потенциал наиболее полно.

Однако в настоящее время существует противоречие между объективной необходимостью совершенствования системы спортивного отбора и ориентации и недостаточной научно-методической разработанностью путей решения этой задачи. Это означает, что существует важная научная проблема, для решения которой необходимо разработать эффективные методики и технологии спортивного отбора и ориентации.

**Цель данного исследования** заключается в разработке мобильного приложения SportSelection, основанного на прогнозной оценке антропометрического соответствия ребенка виду спорта. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

1. Создать эталонную антропометрическую модель для различных видов спорта на основе антропометрических показателей лучших спортсменов мира. Эталонная модель будет использоваться в ка-



честве базы для сравнения и прогнозирования антропометрической модели ребенка.

2. Выявить наиболее доступные и информативные методы для создания прогнозируемой антропометрической модели ребенка. В ходе исследования будут проанализированы различные методы сбора и анализа данных, чтобы определить наиболее надежные и точные способы создания антропометрической модели ребенка.

3. Разработать мобильное приложение SportSelection, основанное на алгоритме, который оценивает прогнозируемое антропометрическое соответствие к виду спорта. Этот алгоритм учитывает текущие физические показатели ребенка, что позволяет более эффективно организовывать учебно-тренировочный процесс и более качественно проводить спортивный отбор и ориентацию.

## ■ МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

В работе использованы методы теоретического анализа и обобщения, библиографический метод поиска и изучения научной информации, машинное обучение, моделирование и системный метаанализ.

## ■ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для решения первой задачи были изучены публикации отечественных и зарубежных авторов, где рассматривались антропометрические показатели лучших спортсменов мира. Также был проведен поиск общедоступных данных о лучших спортсменах мира на официальных сайтах федераций, Олимпийских игр, NHL, NBA, FINA и других надежных источниках. Общее количество изученных спортсменов высокой квалификации превысило 10 000, а их данные стали основой для создания эталонных антропометрических моделей в 32 видах спорта. В работе использовались научные статьи, в которых была представлена информация о приоритетных соматотипах в различных видах спорта [8–11 и другие]. На основе полученных данных были сформированы эталонные антропометрические модели высококвалифицированных атлетов (длина тела стоя, размах рук, масса тела, длина ног, весоростовой индекс, тип телосложения).

Для решения второй задачи был проведен анализ различных антропометрических методик, посвященных спортивной ориентации и отбору. В настоящее время существует множество методик для спортивного отбора [2, 8, 12 и др.], однако большинство из них не имеет широкого применения, так как требует специальных знаний, умений и инструментария, а их реализация представляет собой сложность для тренеров в самой процедуре тестирования.

Для технологии прогнозирования антропометрической модели ребенка были отобраны наиболее консервативные и доступные для оценки мор-

фологические характеристики. Конституционное строение тела и другие антропометрические показатели в различной степени обусловлены наследственными факторами. Таким образом, они могут служить наиболее надежными показателями при спортивном отборе. Многочисленные исследования убедительно показали, что продольные размеры (длина туловища, верхних и нижних конечностей и др.) генетически детерминированы на 85–90 %, в меньшей степени (60–80 %) детерминированы поперечные размеры (ширина таза, бедер, плеч) [13]. Данные показатели были выбраны с точки зрения информативности и доступности проведения измерений самими тренерами (родителями) без подключения узких специалистов (антропологов, врачей и т. д.).

На основе анализа отечественной и зарубежной литературы было выявлено, что наиболее подходящей формулой для прогнозирования длины тела является формула Хамиса – Роша [14], а для оценки типа телосложения – индекс гармоничности морфологического развития (ИГМР) [15].

Впервые американский журнал педиатрии опубликовал метод Хамиса – Роша (Khamis – Roche) в 1994 году. Он считается наиболее признанным и достоверным в сравнении с методами, которые не учитывают возраст скелета ребенка. Этот метод основан на росте и весе ребенка, а также на среднем росте обоих родителей. Он продемонстрировал точность прогноза на уровне 93,2 % для мальчиков и 96,8 % для девочек [14].

ИГМР является достаточно объективным и стабильным индексом для оценки гармоничности морфологического развития детского организма. Он характеризует определенную направленность развития – эктоморфную, мезоморфную и эндоморфную. Также данный индекс, в отличие от многих других, учитывает возрастно-половые коэффициенты, сглаживающие временные естественные аномалии роста и дающие единое таксономическое значение [15].

Преимущества индексного метода по сравнению с громоздкими шкалами регрессии и наиболее распространенным, но трудноприменимым методом оценки типа телосложения Хита – Картера (Heath – Carter) [16] значительны: логическая, лаконичная и наглядная запись, а также простота и практичность в использовании.

Для решения третьей задачи было разработано мобильное приложение под названием SportSelection. Это приложение основывается на результатах вышеописанных исследований и предназначено для детей в возрасте от 6 до 17 лет, которые не являются профессиональными спортсменами и не имеют специфических изменений телосложения, характерных для определенного вида спорта, а также не страдают от патологических заболеваний, связанных с особенностями роста и физического развития в целом. Ниже представлен рисунок 1, на котором изображен главный экран мобильного приложения.



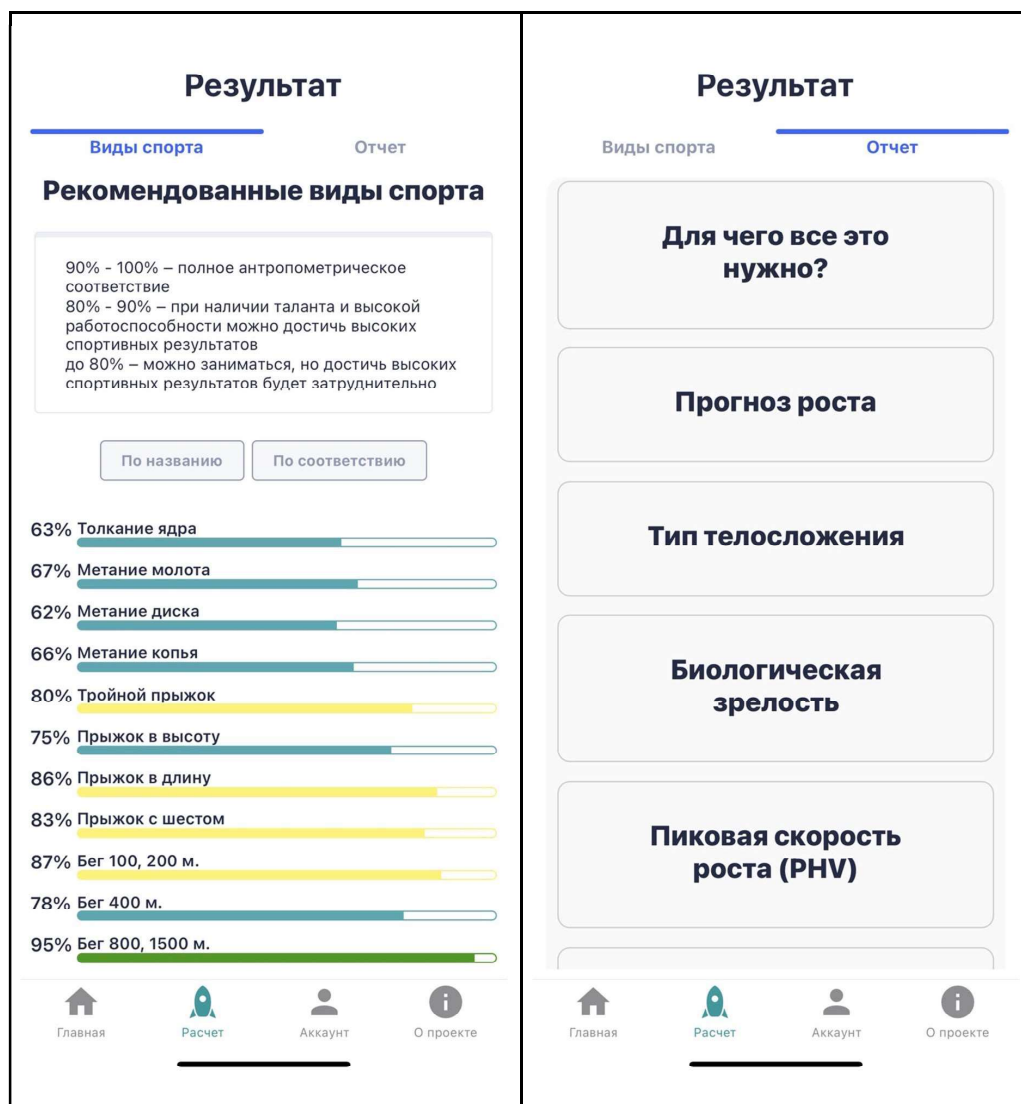
Рисунок 1. – Главный экран мобильного приложения

Подход, лежащий в основе разработки этого приложения, основан на научных принципах и методах измерения и анализа антропометрических показателей. С помощью специального алгоритма приложение проводит расчеты для создания прогнозируемой антропометрической модели ребенка и сравнивает ее с реальными моделями спортсменов мирового уровня, выдавая результат в процентах соответствия.

Чтобы получить прогнозную оценку антропометрического соответствия виду спорта и текущего уровня физического развития ребенка, необходимо выполнить шесть простых измерений в соответствии с инструкциями. Понадобятся данные о дате рождения ребенка, длине тела стоя, длине тела сидя, массе тела, размахе рук, окружности груди и окружности талии. Кроме того, необходимо указать рост родителей (см. рисунок 2).

SportSelection проводит анализ типа телосложения [15], оценивает физическое развитие с учетом норм для данной популяции [17, 18], прогнозирует рост на основе антропометрических данных ребенка и его родителей [14], учитывает длину рук и ног [19], а также расположение центра тяжести [20]. Кроме того, предоставляется информация о риске развития сердечно-сосудистых заболеваний [21], темпах биологического созревания, возрасте наступ-

Рисунок 2. – Последовательность внесения антропометрических показателей ребенка и его родителей



**Рисунок 3. – Рекомендованные виды спорта (на основании прогнозируемой антропометрической модели) и дополнительная информация по текущему физическому развитию ребенка**

ления пика скорости роста (пика роста мышечной массы, пика роста костной массы) [22] и сенситивных периодах [23], а также о рекомендуемой суточной норме калорий [24]. Для оценки состава и массы тела используется сочетание результатов двух индексов ABSI (анг. «A body shape index» – индекс формы тела) и BMI (анг. «body mass index – индекс массы тела).

Спортсмены, находящиеся в разных фазах скорости роста, имеют индивидуальные различия в проявлении двигательных способностей. Поэтому при проведении контрольно-педагогических тестов, особенно в период полового созревания, для более объективной оценки потенциальных возможностей юных спортсменов необходимо соотносить полученные результаты с их биологическим развитием.

Метод прогнозирования пика скорости роста Роберта Мирвальда [21] является признанным и достоверным. Он также является неинвазивным, что означает, что он не требует вмешательства в организм.

Использование данного метода позволяет узнать, в какой фазе развития находится ребенок, а также предоставить конкретные рекомендации, которые необходимо учитывать в учебно-тренировочном процессе [22].

После тестирования система выдает заключение по показателям физического развития ребенка, а также рекомендации по выбору наиболее подходящих видов спорта, учитывая его прогнозируемую антропометрическую модель (рисунок 3).

Результаты тестирования доступны как в формате PDF-отчета, так и онлайн.

Интерпретация прогнозной оценки антропометрического соответствия к виду спорта:

- 90–100% – очень высокое соответствие;
- 85–89% – высокое соответствие;
- 80–84% – среднее соответствие;
- 75–79% – ниже среднего соответствие;
- ниже 74% – низкое соответствие.

Высокий процент антропометрического соответствия для конкретного вида спорта указывает на то, что при наличии специальных двигательных способностей, легкости обучения, стрессоустойчивости, мотивации и других факторов ребенок имеет большие шансы на достижение высоких спортивных результатов.

Мы придерживаемся подхода «широкой специализации» к определению способностей детей. Однако следует добавить, что при выборе вида спорта должны совпадать не только интересы родителей и ребенка, но и антропометрическая модель ребенка с избранным видом спорта. Важно выбрать такой вид спорта, который будет соответствовать его прогнозируемому росту, типу телосложения и другим антропометрическим показателям.

Нередко дети и подростки достигают хороших результатов в неподходящих для их будущей антропометрической модели видах спорта благодаря совершенной технике, тактике, уровню биологической зрелости и другим факторам. Однако, когда они переходят во взрослый спорт, их результаты могут стремительно снижаться. Это может быть вызвано различными причинами, но одной из них может быть низкий уровень антропометрического соответствия виду спорта.

Таким образом, мы предлагаем ребенку начать занятия с двух–трех видов спорта, учитывая его прогнозируемую антропометрическую модель. После 3–5 лет тренировок юный спортсмен может сфокусироваться на одном из выбранных видов спорта, где антропометрический фактор во взрослом спорте не будет ограничивать биомеханику соревновательного движения. Представленный подход, на наш взгляд, более рационален и поможет ребенку обнаружить свои способности и сформировать устойчивый интерес к выбранному виду спорта. В конечном итоге, это приведет к большему удовлетворению от занятий спортом и более успешным спортивным результатам в будущем.

Проведение антропометрических измерений является важным этапом в спортивной ориентации детей. Экономия времени может стать ключевым фактором для успешного проведения массового мониторинга детей в школах, районах и городах. В таких случаях использование мобильного приложения SportSelection может значительно ускорить процесс сбора и анализа данных благодаря методикам, которые не требуют больших затрат времени. Например, полное измерение антропометрических показателей ребенка, необходимых для получения достоверных результатов, может быть проведено за 3 минуты даже в домашних условиях. Следует отметить, что экономия времени не влияет на качество получаемых данных. Однако, чтобы добиться точных результатов, необходимо точно следовать инструкциям по измерению.

Таким образом, приложение SportSelection может стать полезным инструментом для тренеров и родителей, предоставляя объективные данные ребенка об антропометрическом соответствии к различным видам спорта. Приложение также может использоваться для регулярного мониторинга физического развития ребенка и его прогресса в спортивной деятельности.

## ■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1) В результате анализа антропометрических данных лучших спортсменов мира были созданы эталонные антропометрические модели, которые включают набор показателей, характеризующих антропометрические признаки элитных спортсменов. Эти модели разработаны с учетом различий между полами и предоставляют ценную информацию тренерам, ученым и специалистам в области спорта для более эффективного спортивного отбора и ориентации.

2) Была проведена обширная исследовательская работа с целью найти наиболее доступные и информативные методики для прогнозирования антропометрической модели ребенка. В результате анализа различных формул, было выявлено, что формула Хамиса – Роша наиболее точно прогнозирует длину тела. Для оценки типа телосложения, использование индекса гармоничности морфологического развития (ИГМР) является предпочтительным, поскольку этот индекс достаточно объективен и стабилен в оценке данного параметра. Для прогнозирования темпов биологического созревания и определения пика скорости роста метод Роберта Л. Мирвальда является широко признанным и надежным. В качестве наиболее изученных и достоверных методов для оценки состава и массы тела используется сочетание результатов двух индексов ABSI и BMI. Для оценки риска сердечно-сосудистых заболеваний также применяется индекс ABSI. В целом проведенный поиск позволил определить оптимальные методики для прогнозирования антропометрической модели ребенка и оценки связанных с ней показателей.

3) В ходе исследования было разработано мобильное приложение SportSelection. Это приложение позволяет оценить, какой вид спорта наиболее подходит для ребенка на основе его прогнозных антропометрических показателей. Оно также помогает определить текущий уровень физического развития и биологический возраст ребенка и дает рекомендации по образу жизни, тренировочным программам и питанию.

Ребенок может начать заниматься двумя–тремя видами спорта, учитывая свою прогнозную антропометрическую модель. После 3–5 лет тренировок рекомендуется сосредоточиться на одном из выбранных видов спорта. Такой подход позволяет выявить

способности ребенка и развить устойчивый интерес к выбранному виду спорта, что в конечном итоге приведет к большему удовлетворению от занятий и более успешным результатам в будущем.

Таким образом, данное приложение имеет потенциал стать мощным инструментом для развития спортивных талантов в стране и систематической подготовки их к достижению высоких результатов.

Перспективы дальнейших исследований включают в себя добавление показателей педагогических тестов в приложение и создание базы данных талантливых детей с указанием их геолокации. Это может быть полезным для развития и поддержки талантливых детей в конкретных районах и областях республики.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Баранаев, Ю. А. Прогнозирование двигательных способностей легкоатлетов-спринтеров на этапе начальной спортивной специализации : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Ю. А. Баранаев. – Минск, 2011. – 164 с.
2. Губа, В. П. Индивидуальные особенности юных спортсменов / В. П. Губа, В. Г. Никитушкин, П. В. Квашук. – Смоленск, 1997. – 220 с.
3. Никитушкин, В. Г. Актуальные вопросы юношеского спорта / В. Г. Никитушкин // Построение и содержание тренировочного процесса учащихся спортивных школ : сб. науч. тр. : в 2 ч. / Гос.ком. ССР по физ.культуре и спорту, Всесоюз.науч.-исслед. ин-т физ. культуры, Центр. науч.-исслед. ин-т «Спорт»; под ред. И. П. Буевской. – М., 1990. – Ч. 1 – С. 83–87.
4. Губа, В. П. Теория и методика современных спортивных исследований : монография / В. П. Губа, В. В. Маринич. – М.: Спорт, 2016. – 232 с.
5. Воронов, Ю. С. Отбор и прогнозирование результатов в спортивном ориентировании : учеб. пособие / Ю. С. Воронов. – М.: ФСО РФ, 1998. – 65 с.
6. Сологуб, Е. Б. Спортивная генетика / Е. Б. Сологуб, В. А. Таймазов. – М.: Терра-Спорт, 2000. – 127 с.
7. Баранаев, Ю. А. Антропометрические показатели высококвалифицированных барьеристов мужчин и женщин / Ю. А. Баранаев // Актуальные вопросы подготовки спортсменов различной квалификации : материалы круглого стола научно-педагогической школы проф. Т. П. Юшкевича, Минск, 16 марта 2023 г. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры; редкол.: Т. П. Юшкевич [и др.]. – Минск, 2023. – С. 7–11.
8. Sterkowicz-Przybycień, K. L. Somatotype, body composition and proportionality in polish top greco-roman wrestlers / K. L. Sterkowicz-Przybycień, S. Sterkowicz, R. T. Zarów // Journal of human kinetics. – 2011. – № 28. – P. 141–154.
9. Claessens, A. Somatotype and body structure of world top judoists / A. Claessens, G. Beunen, R. Wellens, G. Geldof // The Journal of sports medicine and physical fitness. – 1987. – № 27(1). – P. 105–113.
10. A New Strategy to Integrate Heath-Carter Somatotype Assessment with Bioelectrical Impedance Analysis in Elite Soccer Player / Campa, F. [et al.] // Sports. – 2020. – № 8(11). – P. 142.
11. Genetics of somatotype and physical fitness in children and adolescents / Silventoinen K [et al.] // Am J Hum Biol. – 2021. – May; 33(3): e23470. doi: 10.1002/ajhb.23470.
12. Дорохов, Р. Н. Спортивная морфология : учеб. пособие для высших и средних специальных заведений физической культуры / Р. Н. Дорохов, В. П. Губа. – М.: Спорт Академ Пресс, 2002. – 276 с.
13. Шварц, В. Б. Медико-биологические аспекты спортивной ориентации и отбора / В. Б. Шварц, С. В. Хрущев. – М.: Физкультура и спорт, 1984. – 151 с.
14. Khamis, H. J. Predicting adult stature without using skeletal age: the Khamis-Roche method. Pediatrics / H. J. Khamis, A. F. Roche. – 1994 – № 4. – P. 504–507. Erratum in: Pediatrics 1995 Mar; 95(3):457.
15. Пушкарев, С. А. Критерии оценки гармоничного морфологического развития детей школьного возраста / С. А. Пушкарев, А. И. Герцена // Теория и практика физической культуры. – 1983. – № 3. – С. 18–21.
16. Heath, B. H. A modified somatotype method / B. H. Heath, J. E. Carter // Am J Phys Anthropol. – 1967. – № 27(1). – P. 57–74. doi: 10.1002/ajpa.1330270108. PMID: 6049820.
17. Центильные характеристики антропометрических и лабораторных показателей у детей в современный период [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://med.by/methods/book.php?book=1119>. – Дата доступа: 14.10.2023.
18. World Health Organization. Physical Status: The Use of and Interpretation of Anthropometry; Report of a WHO Expert Committee; WHO Technical Report Series: Geneva, Switzerland, 1995; ISBN 92 4 120854 6.
19. Hensinger, R. N. Standards in Pediatric Orthopedics: Tables, Charts and Graphs Illustrating Growth / R. N. Hensinger // Journal of Pediatric Orthopaedics. – 1987. – 7(3). – 345 p.
20. Erdman, W. S. Center of mass of the human body helps in analysis of balance and movement / // MOJ Applied Bionics and Biomechanics. – 2018. – № 2. – P. 144–148. DOI: 10.15406/mojabb.2018.02.00057.
21. Krakauer, N. Y. A new body shape index predicts mortality hazard independently of body mass index / N. Y. Krakauer, J. C. Krakauer // PLoS One. – 2012. – 7(7): e39504. doi: 10.1371/journal.pone.0039504.
22. An assessment of maturity from anthropometric measurements / R. L. Mirwald [et al.] // Med Sci Sports Exerc. – 2002. – № 34. – P. 689–94. doi: 10.1097/00005768-200204000-00020. PMID: 11932580.
23. Bornstein, M. H. Sensitive periods in development: structural characteristics and causal interpretations / M. H. Bornstein // Psychol Bull. – 1989. – 105(2). – P. 179–797. doi: 10.1037/0033-2909.105.2.179. PMID: 2648441.
24. A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals / M. D. Mifflin [et al.] // Am J Clin Nutr. – 1990. – 51(2). – P. 241–247. doi: 10.1093/ajcn/51.2.241. PMID: 2305711.

19.10.2023

# ОБУЧЕНИЕ ПРИЕМАМ САМОЗАЩИТЫ БЕЗ ОРУЖИЯ НА ОСНОВЕ ФАКТОРОВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО- ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ОБРАЗОВАНИЯ МВД РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ



**Комозкий К.Р.**

канд. пед. наук,  
Институт повышения  
квалификации  
и переподготовки  
Следственного комитета  
Республики Беларусь

Впервые выявлены факторы интенсификации обучения курсантов учреждений образования МВД Республики Беларусь приемам самозащиты без оружия. Впервые разработаны: модельные характеристики, обуславливающие эффективное применение приемов самозащиты без оружия; программное обеспечение для оценки сформированности профессионально значимых двигательных умений курсантов; алгоритм тестирования специальной выносливости курсантов. Разработана и экспериментально обоснована методика интенсификации обучения курсантов учреждений образования МВД Республики Беларусь приемам самозащиты без оружия с использованием смысловых образов известных движений.

**Ключевые слова:** интенсификация обучения; органы внутренних дел; профессионально-прикладная физическая подготовка; курсанты; самозащита без оружия; профессиональная подготовка.

**TRAINING SELF-DEFENSE TECHNIQUES WITHOUT WEAPON ON THE BASIS OF INTENSIFICATION FACTORS OF PROFESSIONALLY-APPLIED PHYSICAL TRAINING OF CADETS IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF THE MIA OF THE REPUBLIC OF BELARUS**

The factors of training intensification of cadets of educational institutions of the Ministry of Internal Affairs of the Republic of Belarus in self-defense without weapon have been revealed. Model characteristics that determine the effective use of self-defence techniques without weapon, software for assessing the formation of professionally significant motor skills of cadets, and algorithm for testing the special endurance of cadets have been developed for the first time. The methodology for intensifying the training of cadets of educational institutions of the Ministry of Internal Affairs of the Republic of Belarus in self-defence techniques without weapon using semantic images of known movements has been developed and experimentally substantiated.

**Keywords:** training intensification; internal affairs bodies; professionally applied physical training; cadets; self-defense; professional training.

## ВВЕДЕНИЕ

Складывающаяся геополитическая ситуация требует от сотрудников государственных органов обеспечения национальной безопасности Республики Беларусь готовности противостоять вызовам и угрозам гражданам, обществу, государству, что детерминирует необходимость их эффективной подготовки в сжатые, лимитированные сроки, поэтому поиск научно обоснованных путей и новых методик интенсификации оперативно-служебной и служебно-боевой подготовки и обучения военнослужащих и сотрудников силовых ведомств является особенно актуальным в современных условиях.

Органы внутренних дел (ОВД) являются частью системы обеспечения национальной безопасности Республики Беларусь, в связи с чем сотрудники ОВД наделены властными полномочиями на применение приемов боевого разде-

ла системы самозащиты без оружия в случаях, определенных законодательством Республики Беларусь.

Проблема совершенствования подготовки сотрудников ОВД определяется потребностью общества в подготовленных специалистах правоохранительных органов, которые должны обладать уровнем физической подготовленности, позволяющим эффективно осваивать технику выполнения большого количества приемов самозащиты без оружия в лимитированные сроки, что и является предпосылками, определяющими факторы интенсификации.

Специалисты, осуществляющие научно-педагогическую деятельность в области профессионально-прикладной физической подготовки (ППФП) курсантов учреждений образования МВД Республики Беларусь (УО МВД Республики Беларусь), отмечают, что традиционные методики обучения на сегодняшний день не в полной мере эффективно позволяют решать образовательные задачи (А.А. Глазырин, 2010; А.С. Марцуле-

вич,, 2014; С.В. Шукан, 2017; В.В. Леонов, 2020; А.И. Каранкевич, 2020). Это связано с тем, что, с одной стороны, уровень физической подготовленности абитуриентов является недостаточным, наряду с объективной необходимостью в развитии у них профессионально важных физических качеств и формировании профессионально значимых двигательных умений, обеспечивающих способность эффективно и правомерно применять приемы самозащиты без оружия в предстоящей профессиональной деятельности, предполагающей большое многообразие ситуаций, в том числе экстремальных, а с другой стороны – временные ресурсы, отведенные на такую подготовку, ограничены.

На сегодняшний день проведенные исследования указывают на возможность повышения эффективности обучения (С.И. Архангельский, 1980; Ю.Б. Бабанский, 1987; В.П. Беспалько, 1989; А.Д. Король, 2009 и др.), спортивной подготовки (В.В. Чернышов, 1990; А.Р. Рафикова, 1991; А.М. Шахлай, 2003 и др.) без изменения их продолжительности за счет использования системы технологических приемов, обеспечивающих интенсификацию. Следовательно, существует необходимость в поиске средств совершенствования методики обучения курсантов приемам самозащиты без оружия, позволяющих уменьшить продолжительность их разучивания и высвободить учебное время для их совершенствования, что актуализирует тему исследования.

Целью исследования явилось теоретико-экспериментальное обоснование обучения курсантов приемам самозащиты без оружия на основе факторов интенсификации профессионально-прикладной физической подготовки в учреждениях образования МВД Республики Беларусь.

#### **Задачи исследования:**

1. Выявить факторы интенсификации обучения курсантов приемам самозащиты без оружия, учитывающие организационные особенности обучения в учреждениях образования МВД Республики Беларусь.

2. Разработать средства оценки сформированности профессионально важных физических качеств и двигательных умений курсантов учреждений образования МВД Республики Беларусь с определенными и обоснованными модельными характеристиками выполнения приемов самозащиты без оружия.

3. Разработать методику интенсификации обучения курсантов учреждений образования МВД Республики Беларусь приемам самозащиты без оружия с использованием смысловых образов известных движений и экспериментально обосновать ее эффективность, внедрить результаты в программно-методическое и учебно-методическое сопровождение.

**Объект исследования** – образовательный процесс курсантов учреждений образования МВД Республики Беларусь по учебной дисциплине «Профессионально-прикладная физическая подготовка».

**Предмет исследования** – обучение курсантов учреждений образования МВД Республики Беларусь приемам самозащиты без оружия.

Исследование проводилось в течение 5 лет (в период с сентября 2015 по июнь 2020 гг.), в качестве экспериментальной площадки выступил Могилевский институт Министерства внутренних дел Республики Беларусь, на базе которого были сформированы экспериментальная (ЭГ, n=38) и контрольная (КГ, n=37) группы. В состав указанных групп вошли курсанты мужского пола в возрасте  $17,6 \pm 0,82$  лет, одинакового уровня физической подготовленности и состояния здоровья.

Анализ и систематизация научно-методических источников, учебно-программной документации и результатов исследований в области интенсификации обучения (С.И. Архангельский, 1980; Т.А. Ильина, 1984; Н.А. Половникова, 1986; Ю.К. Бабанский, 1987; В.П. Беспалько, 1989; Л.Г. Вяткин, 1997; В.В. Краевский, 2001; И.В. Трайнев, 2009; А.Д. Король, 2009 и др.), а также физического воспитания и спортивной тренировки (Б.Н. Рукавицын, 1982; С.А. Григорьев, 1984; Б.М. Рыбалко, 1989; С.Н. Никитин, 1990; А.Р. Рафикова, 1991; А.М. Шахлай, 2003 и др.) позволил определить факторы интенсификации (таблица), отвечающие особенностям ППФП курсантов УО МВД Республики Беларусь, и определить направления их реализации, нашедшие свое отражение в разработанной методике интенсификации обучения курсантов приемам самозащиты без оружия [1].

Разработанный в ходе исследования программно-аналитический комплекс представляет собой компьютерную вычислительную программу, работающую на базе операционной системы Windows, позволяющую осуществлять объективную и оперативную диагностику сформированности техники выполнения приемов самозащиты без оружия на основе обоснованных критериев оценки и разработанных модельных характеристик их выполнения [2, 3].

Для оценки специальной выносливости, являющейся профессионально важным качеством сотрудников органов внутренних дел, был разработан алгоритм тестирования, позволяющий оценивать способность курсантов эффективно действовать под воздействием моделируемых экстремальных факторов, характерных для ситуаций профессиональной деятельности при применении приемов самозащиты без оружия, и модельные характеристики ее проявления [4, 5].

Разработанная методика интенсификации обучения курсантов УО МВД Республики Беларусь приемам самозащиты без оружия основана на использовании образов известных движений для сообщения курсантам ориентировочной основы приемов самозащиты без оружия при их освоении и включает в себя четыре основных компонента: целевой, конкретизирующий задачи обучения в виде отдельных педагогических задач с учетом разработанных модельных характеристик, определяющих эффективное применение приемов самозащиты без оружия; *инструментальный*, включающий в себя *формирующий модуль*, предусматривающий разработанные комплексы общеразвивающих и специально-подготовительных упражнений,

Таблица – Факторы интенсификации обучения курсантов приемам самозащиты без оружия

| Организационные особенности обучения курсантов приемам самозащиты без оружия                                                                   | Факторы интенсификации обучения курсантов приемам самозащиты без оружия                                                           | Пути реализации факторов интенсификации обучения курсантов приемам самозащиты без оружия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Неготовность курсантов к эффективному освоению приемов самозащиты без оружия                                                                   | Конкретизация задач профессионально-прикладной физической подготовки курсантов                                                    | Определение локальных задач в рамках тематических разделов учебной программы с учетом разработанных модельных характеристик выполнения приемов самозащиты без оружия                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Владение приемами самозащиты без оружия является системообразующим фактором физической подготовленности курсантов к их эффективному применению | Совершенствование средств контроля результатов обучения                                                                           | Разработка и внедрение в образовательный процесс курсантов: программно-аналитического комплекса (компьютерная программа) для быстрой и информативной диагностики сформированности техники выполнения приемов самозащиты без оружия; алгоритма для оценки способности курсантов эффективно выполнять приемы самозащиты без оружия под воздействием экстремальных факторов профессиональной деятельности – внезапности, неопределенности, страха, высоких физических нагрузок и др. |
| Изучение приемов самозащиты без оружия происходит в условиях лимитированных временных ресурсов                                                 | Динамизация этапов начального и углубленного разучивания техники выполнения приемов самозащиты без оружия                         | Программирование обучения курсантов приемам самозащиты без оружия на основе общеразвивающих и специально-подготовительных упражнений, разработанных с использованием смысловых образов известных движений. Совершенствование приемов с учетом сбивающих факторов, характерных для их применения в профессиональной деятельности                                                                                                                                                   |
| Основной объем учебной дисциплины составляет изучение большого количества приемов самозащиты без оружия (свыше 60 приемов)                     | Моделирование условий и ситуаций профессиональной деятельности сотрудников органов внутренних дел по охране общественного порядка | Использование ситуационных и имитационных методов при обучении приемам самозащиты без оружия – отработка при обусловленном сопротивлении; решение комплексных задач, моделирующих ситуации нападения на курсанта, деловая игра с конвенциональной сменой ролей и др.                                                                                                                                                                                                              |

которые сформированы по критериям принадлежности к тематическим разделам, а также *оценочно-критериальный модуль*, который предусматривает этапный контроль уровня освоения курсантами приемов самозащиты без оружия средствами разработанного программно-аналитического комплекса в соответствии с определенными модельными характеристиками; *процессуальный*, включающий в себя алгоритмы решения общих и локальных задач обучения (целевой компонент), распределенных по трем тематическим разделам, которые отражают объем учебного времени, тематические блоки, планируемый результат обучения и содержат методику использования разработанных комплексов упражнений, а также разработанных алгоритмов тестирования специальной выносливости и программно-аналитического комплекса; *диагностический*, позволяющий получить количественные данные о результатах обучения и состоящий из комплекса тестовых заданий для оценки уровня сформированности профессионально значимых двигательных умений (n=6) и развития профессионально важных физических качеств (n=22), сгруппированных в пять компонентов, определяющих физическую подготовленность курсантов к применению приемов самозащиты без оружия в профессиональной деятельности, – кондиционный, морфофункциональный, координационный, психофизиологический, технико-тактический.

Результаты анализа итогового тестирования, проведенного по окончании формирующего педагогического эксперимента указывают на то, что курсанты ЭГ превосходили курсантов КГ по 13 из 28 протестированных показателей физической подготовленности [6]. Следует особо отметить, что курсанты ЭГ продемонстрировали значительно лучший уровень владения приемами самозащиты без оружия по всем протестированным 6 показателям ( $P < 0,01$ ), а наиболее выраженное отличие между группами наблюдалось при выполнении приемов самозащиты без оружия под воздействием сбивающих факторов.

Использование разработанной методики позволило сократить продолжительность качественного изучения 5 из 7 тематических разделов приемов самозащиты без оружия учебной программы «Профессионально-прикладная физическая подготовка», исчисляемую в академических часах, от 14 до 45 % от общего времени их изучения, благодаря чему были высвобождены резервные временные ресурсы для совершенствования приемов в моделируемых условиях будущей профессиональной деятельности.

## ■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Определены факторы интенсификации, позволяющие повысить качество обучения курсантов учреждений образования МВД Республики Беларусь при-



емам самозащиты без оружия в пределах имеющихся временных ресурсов [1, 7].

2. Разработан программно-аналитический комплекс (программное обеспечение), позволяющий осуществлять объективную и оперативную диагностику сформированности техники выполнения приемов самозащиты без оружия на основе обоснованных критериев оценки (скорости и технико-тактических ошибок) и разработанных модельных характеристик их выполнения [2, 3].

Впервые разработан алгоритм для оценки специальной выносливости, позволяющий оценивать способность курсантов эффективно действовать под воздействием моделируемых экстремальных факторов, характерных для ситуаций профессиональной деятельности при применении приемов самозащиты без оружия, и модельные характеристики ее проявления [4, 5].

3. Обоснована, разработана, экспериментально апробирована методика интенсификации обучения курсантов УО МВД Республики Беларусь приемам самозащиты без оружия с использованием смысловых образов известных движений, являющаяся более эффективным средством подготовки курсантов к применению приемов самозащиты без оружия в ситуациях и условиях, характерных для профессиональной деятельности, чем традиционная методика обучения [6, 8].

#### РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРАКТИЧЕСКОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ

1. Использование комплексов общеразвивающих и специально-подготовительных упражнений, обеспечивающих обучение приемам самозащиты без оружия с последовательной опорой на образы известных движений, следует осуществлять в соответствии с изучаемым тематическим разделом учебной программы, включая элементы приемов, которые планируется изучать на последующем занятии в следующем алгоритме: общеразвивающие упражнения (7–10 минут) – циклические аэробные упражнения (4–6 минут) – специально-подготовительные упражнения (8–12 минут). При выполнении комплексов упражнений, предусматривающих конвенциональную смену ролей обучающихся, следует отработать последовательно весь комплекс упражнений сначала с одним партнером, затем с другим.

2. При отработке приемов самозащиты без оружия на фоне нарастающего утомления следует использовать в качестве сбивающих факторов следующие варианты комбинирования физических упражнений: атакующие приемы самозащиты без оружия – упражнения со скоростно-силовой направленностью (сгибания и разгибания рук в упоре лежа с хлопками, прыжки вверх из упора присев и др.); защитные приемы самозащиты без оружия – упражнения с проявлением силовой выносливости (подтягивания на вы-

сокой перекладине, сгибания и разгибания рук в упоре лежа, поднимания туловища из положения лежа на спине на максимальное количество повторений). Упражнения необходимо формировать в комплексы, выполняемые последовательно сначала одним, затем вторым курсантом, отрабатываемыми приемы в паре.

3. При выполнении защитно-атакующих приемов в моделируемых условиях профессиональной деятельности курсантам следует предоставлять право выбора второго (вспомогательного) приема с учетом целесообразности и эффективности возможности его применения. Рекомендуется в качестве вспомогательного приема использовать один и тот же прием, не требующий сложного захвата (задняя подножка, удушающий прием плечом и предплечьем сзади).

4. При текущей и итоговой аттестации курсантов по учебной дисциплине «Профессионально-прикладная физическая подготовка» в УО МВД Республики Беларусь рекомендуется использовать программно-аналитический комплекс наряду с экспертной оценкой, с учетом разработанных модельных характеристик выполнения приемов самозащиты без оружия.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Комоцкий, К. Р. Факторы интенсификации обучения курсантов учреждений образования МВД Республики Беларусь приемам самозащиты без оружия / К. Р. Комоцкий // Уч. зап. Белорус. гос. ун-та физ. культуры : сб. науч. тр. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры. – Минск, 2022. – Вып. 25. – С. 114–119.
2. Комоцкий, К. Р. Совершенствование критериев оценки владения боевыми приемами борьбы курсантами первоначальной подготовки учреждений образования Министерства внутренних дел Республики Беларусь / К. Р. Комоцкий // Уч. зап. Белорус. гос. ун-та физ. культуры : сб. науч. тр. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры. – Минск, 2019. – Вып. 22. – С. 114–119.
3. Комоцкий, К. Р. Совершенствование методики оценивания владения боевыми приемами борьбы курсантами с использованием программно-аналитического комплекса [Электронный ресурс] / К. Р. Комоцкий, А. В. Полозков // Актуальные проблемы огневой, тактико-специальной и профессионально-прикладной физической подготовки : сб. ст. / Могилев. ин-т МВД Респ. Беларусь ; редкол.: В. В. Борисенко (отв. ред.) [и др.]. – Могилев, 2020. – С. 146–152. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
4. Комоцкий, К. Р. Методика контроля специальной выносливости у курсантов учреждений образования МВД Республики Беларусь / К. Р. Комоцкий, А. М. Шахлай // Уч. зап. Белорус. гос. ун-та физ. культуры : сб. науч. тр. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры. – Минск, 2021. – Вып. 24. – С. 118–124.
5. Комоцкий, К. Р. Контроль специальной выносливости в образовательном процессе курсантов учреждений образования МВД Республики Беларусь / К. Р. Комоцкий // Сборник научных статей молодых исследователей БГУФК / Белорус. гос. ун-т физ. культуры ; редкол.: Т. А. Морозевич-Шилюк (гл. ред.), О. Д. Нечай (зам. гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2021. – С. 61–63.
6. Комоцкий, К. Р. Интенсификация обучения курсантов учреждений образования МВД Республики Беларусь приемам самозащиты без оружия / К. Р. Комоцкий // Мир спорта. – 2022. – № 4. – С. 97–104.
7. Комоцкий, К. Р. Проектирование профессионально-прикладной физической подготовки сотрудников правоохранительных органов Республики Беларусь на основе компетентностного подхода / К. Р. Комоцкий // Следственная деятельность : сб. науч. тр. / Ин-т Следственного комитета. – Минск, 2022. – Вып. 2. – С. 40–49.
8. Методика обучения курсантов приемам борьбы : метод. рекомендации / К. Р. Комоцкий. – Могилев : Могилев. ин-т МВД, 2021. – 68 с.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИЧИН И УСЛОВИЙ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ УЧАЩИХСЯ УЧРЕЖДЕНИЙ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ



**Гайдук С.А.**

канд. пед. наук, доцент,  
Институт повышения  
квалификации  
и переподготовки  
Следственного  
комитета Республики  
Беларусь

В статье рассматриваются результаты анкетирования учителей учреждений общего среднего образования, проведенного с целью определения их мнения по вопросам отношения детей к занятиям физической культурой, их мотивированности и заинтересованности, динамики физического состояния учеников, выявления причин и условий, способствующих или препятствующих физическому воспитанию за время обучения в школе. Полученные данные будут способствовать корректировке, планированию, проектированию и моделированию профессионально ориентированного физического воспитания студентов педагогических специальностей для развития одной из основных и незаменимых профессиональных компетенций высококвалифицированного педагога – формирования физической культуры личности ученика как детерминанты здоровья – основной ценности человека, ее имплицитирования в систему общей культуры.

**Ключевые слова:** анкета; анкетирование; респонденты; ученик; учитель; школа; физическое воспитание; студенты педагогических специальностей; физическая культура; учреждения образования.

### DETERMINATION OF THE CAUSES AND CONDITIONS OF PHYSICAL EDUCATION IMPROVEMENT OF STUDENTS IN GENERAL SECONDARY EDUCATION INSTITUTIONS

The article concerns the results of the survey among teachers of general secondary education institutions conducted to determine their opinions on the attitude of children to physical education, their motivation and interest, the dynamics of the physical condition of pupils, to identify the causes and conditions that contribute to or hinder physical education while studying at school. The collected data will contribute to the adjustment, planning, design, and modeling of professionally oriented physical education of pupils of pedagogical specialties for the development of one of the main and irreplaceable professional competencies of a highly qualified teacher – the formation of physical culture of a pupil's personality as a determinant of health – the basic human value, its implication to the system of general culture.

**Keywords:** questionnaire; survey; respondents; pupil; teacher; school; physical education; students of pedagogical specialties; physical culture; educational institutions.

### ВВЕДЕНИЕ

Несомненно, физическое воспитание является одной из важных составляющих формирования личности. Особенно важным это является в учреждениях образования, где происходит организованный, управляемый, научно обоснованный процесс воспитания, развития и образования ребенка. Так, известнейший ученый П.Ф. Лесгафт, основатель системы физического образования, утверждал, «... что школа не может существовать без физического об-

разования; физические упражнения должны быть непременно ежедневными, в полном соотношении с умственными занятиями...» [1, с. 186].

В учреждениях общего среднего образования формируется траектория дальнейшего жизненного и профессионального пути учащихся, которая определяет качества личности, ее характер, стремления, мечты, планы. Роль личности Учителя в этот период обязательна в жизни абсолютно каждого человека

и исключительна! Только от человека, который учит, воспитывает, развивает и формирует, зависит не только жизнь отдельного индивидуума, но и развитие общества и государства.

Поэтому парадигма профессиональной деятельности учителя, преподавателя должна соответствовать всем компетенциям, позволяющим ему формировать Личность, Человека, Гражданина, Патриота.

Наиболее ярко и точно характеризует значение личности учителя великий педагог А.С. Макаренко, говоря, что «...воспитание детей – самая важная область нашей жизни. Наши дети – это будущие граждане нашей страны и граждане мира. Они будут творить историю. Наши дети – это будущие отцы и матери, они тоже будут воспитателями своих детей...» [2, с. 139; цит. по 3]. Поэтому должен быть учитель не с узконаправленной профессиональной специализацией, обладающий только теми специфическими знаниями, которые он должен транслировать своим ученикам, а человек, обладающий всеми категориями трансформируемых знаний, потребных молодому поколению, способствующих формированию их мировоззрения и образа жизни. Физическая культура личности ребенка формируется не обособленно, а постоянно конструктивно-собираетельно в стандартных и моделируемых ситуациях окружающего мира. Поэтому каждый учитель, формируя физическую культуру ученика как составную равноправную и равнозначную часть общей культуры личности, должен обладать знаниями, навыками и умениями для этого педагогического процесса, знать и непосредственно уметь использовать специфические принципы, средства, формы и методы физического воспитания [4–7 и др.].

Физическое воспитание студентов педагогических специальностей должно не столько способствовать повышению уровня их физической подготовленности и укреплению здоровья, сколько, в первую очередь, служить организационно-методической основой их профессиональной педагогической деятельности для достижения ее результата – формирования физической культуры подрастающего поколения, повышения функциональных кондиций и укрепления здоровья детей.

## ■ ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

С целью разработки вопроса формирования физической культуры студентов педагогических специальностей, обоснования необходимости сформированности физической культуры личности ученика как одной из основных и незаменимых профессиональных компетенций высококвалифицированного и конкурентоспособного педагога, повышения уровня физической подготовленности детей на личном примере каждого педагога, осознанности физической культуры как детерминанты здоровья – основной ценности человека, ее имплицитирования в системе общей культуры личности, необходимо выявить

причины и условия способствующие или препятствующие вышеперечисленному.

Для этого нами была разработана анонимная анкета, прошедшая процедуру стандартизации в процессе апробации в ходе педагогического констатирующего эксперимента. Анкета закрыто-открытого типа содержала 32 высказывания и вопроса (6 из них автобиографического характера), на которые возможно было дать один или несколько вариантов ответа. Формализованные результаты исследования обрабатывались с использованием Google Forms, для графической интерпретации результатов использовался пакет «Microsoft Office Excel 2019».

В онлайн-анкетировании, проведенном в конце 2022/2023 учебного года, приняли участие 8863 учителя учреждений общего среднего образования всех областей Республики Беларусь.

Представленную выборку преимущественно составили женщины (81,4 %) и 18,6 % мужчин, из них 62,6 % работающих в городских школах, и 37,4 % – в сельских. Преимущественно выборку составили высококвалифицированные учителя высшей (38,4 %) и первой (38,0 %) квалификационной категории (второй квалификационной категории – 12,1 % и без категории всего 11,5 % опрошенных), возрастом (рисунок 1) в диапазоне 36–50 лет (46,48 %) с преимущественным педагогическим стажем от 21 до 35 лет (46,48 %) (рисунок 2), что свидетельствует о достаточной профессиональной компетентности респондентов и подтверждает профессиональную достоверность полученных результатов. 18,9 % респондентов закончили БГПУ, педагогические колледжи – 6,7 %, Белорусский государственный университет – 4,5 %, Белорусский университет физической культуры – 4,0 %, остальные – другие педагогические факультеты или университеты (институты).

Предпосылками необходимости педагогических воздействий в формировании физической культуры школьников являются реальные уровни их физического состояния и физической активности. Так, уровень физической активности современных детей средний (72,9 % ответов), как низкий его определили 19,8 % опрошенных, а на высокий уровень указали лишь 7,3 % учителей.

При этом педагоги отмечают отрицательную динамику в уровне физической активности детей – по сравнению с предыдущими поколениями (выпусками) учеников уровень физической подготовленности сегодняшних детей понижается (71,4 %), остается таким же (20,4 %), повышается по мнению всего 8,2 % опрошенных. Эту же тенденцию подтверждают результаты оценивания уровня физической активности детей по мере их взросления и обучения в школе, который, по мнению учителей, снижается (50,7 % случаев ответов), остается таким же у 20,3 % детей и повышается у 29,0 % школьников. Вышесказанное свидетельствует о необходимости целенаправленных воздействий с целью повышения двигательной активности школьников.

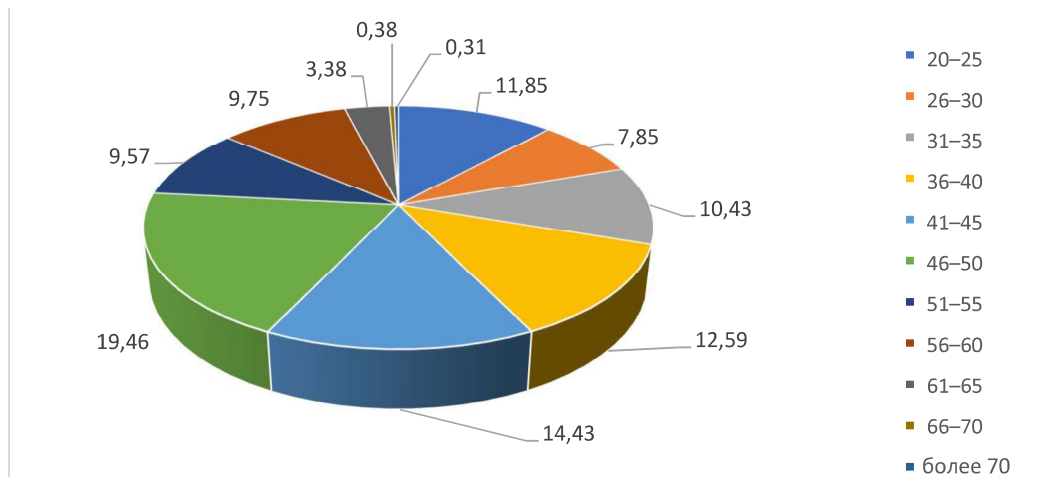


Рисунок 1. – Возраст респондентов (n=8863)

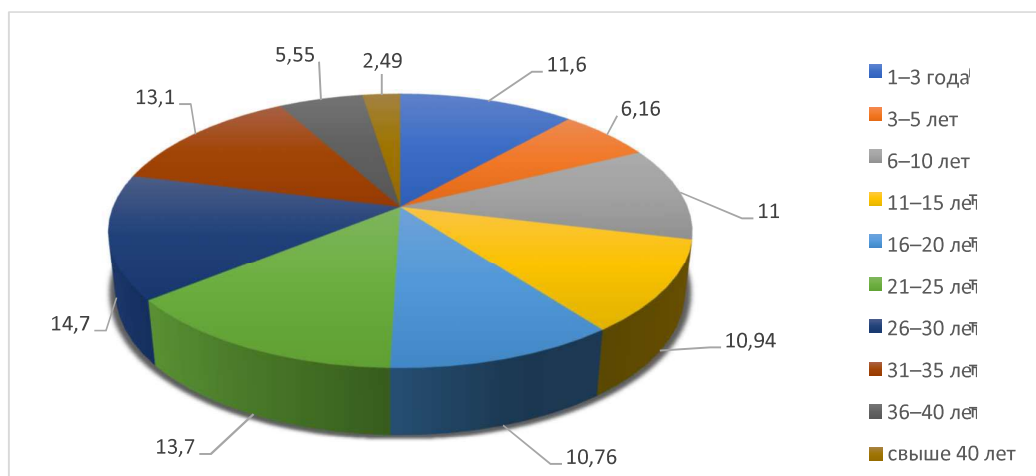


Рисунок 2. – Педагогический стаж учителей, принявших участие в опросе

Судить о мотивации детей к занятиям физической культурой и спортом возможно по результатам оценивания высказывания о том, что практически половина детей (47,3 %) не всегда охотно занимаются различными видами физической активности, у 22,3 % мотивация и желание заниматься меняются в зависимости от возраста, только четверть (24,6 %) детей мотивированы к занятиям и хотят заниматься, а 5,8 % – категорически нет. Подтверждают это результаты оценивания достаточности (в 47,6 % случаев ответов) мотивированности детей к занятиям физической культурой, отрицательной оценки – 28,0 %, неопределенный ответ дали 24,4 % учителей. При этом учителя обращают внимание на то, что мальчики и девочки мотивированы одинаково (49,7 %), выделяя все-таки при этом преимущественно мальчиков (47,5 %).

Вышеприведенные результаты свидетельствуют о потенциале в мотивированности детей, их нужно и можно увлечь и заинтересовать заниматься любым видом физической активности.

В свою очередь, причинами нежелания детей заниматься являются: малоподвижный образ жизни (68,8 %), лень (51,5 %), реальное состояние их здоровья (32,5 %), распространенность гаджетов и ИТ-игр

(30,7%), незнание основ здорового образа жизни и положительного влияния занятий на организм (12,9 %). Вышеприведенные результаты свидетельствуют о взаимосвязях и взаимозависимости – образа жизни, состояния здоровья и возможности заниматься, а также о причинах, которые напрямую свидетельствуют о волевых качествах ребенка.

Помимо этого среди причин, оказывающих негативное влияние на физическую культуру учеников, учителя указывают на чрезмерную опеку родителей (освобождение от занятий), их низкий уровень культуры и образования, безразличие и недостаток знаний по физической культуре и личного примера, ложное мнение о непосильных упражнениях на занятиях и др.. Также в большинстве случаев дополнительных ответов на этот вопрос педагоги указали чрезмерное увлечение компьютерами, зависимость от телефонов, что является одним из проблемных вопросов не только физического воспитания, но и воспитания в целом. Упоминается о том, что в нашем обществе, к сожалению, нет ярко выраженного приоритета занятий физической культурой, а также указывается на отсутствие мотивации у детей.

Вышесказанное подтверждается тем, что, по мнению самих педагогов, кроме учителей физической культуры, физическим воспитанием учеников должны заниматься: в первую очередь, родители (89,7 %); дети должны заниматься самостоятельно со сверстниками (51,8 %); классный руководитель (25,3 %); в какой-то мере все учителя, независимо от предмета (29,8 %). Роль родителей и учителей, подкрепленная собственным желанием ребенка, является основной в физическом совершенствовании детей.

Актуализирует вышесказанное и результат оценки высказывания о том, что учитель, независимо от преподаваемого предмета и класса, должен обладать хотя бы минимальными знаниями о методике занятий физическими упражнениями. Оценили положительно 78,3 % опрошенных учителей, против этого 12,3 %, не определились с ответом 9,4 % оптантов.

При этом 61,8 % учителей отмечают, что детям достаточно занятий по физической культуре в школе. С этим не согласны 24,4 % опрошенных, а не определились с ответом 13,8 %. Таким образом, при имеющемся временном ресурсе для занятий физической культурой в школе не всегда получается достигнуть цели этих занятий – мотивировать детей и привить им привычку заниматься любым видом физической активности.

Вместе с тем 39,4 % учителей считают, что ученики должны заниматься физической активностью (включая уроки физической культуры и здоровья) ежедневно, треть опрошенных (32,2 %) – 3 раза в неделю, 5–6 раз в неделю (8,5 %), 4 раза – 11,4 % педагогов, и только 8,5 % респондентов указали на двухразовые занятия. Результаты ответа на этот вопрос подчеркивают значимость занятий физическими упражнениями для развития детей.

При этом 63,3 % учителей считают, что в учреждениях образования материально-техническая база для занятий физической культурой достаточная, а 36,7 % респондентов не согласны с этим, что говорит о том, что имеющиеся условия позволяют совершенствовать уровень физической подготовленности школьников.

По мнению проанкетированных учителей, физическая активность детей в школе должна проявляться: на уроках физической культуры и здоровья (94,3 %); в шестой школьный день (62,6 %); на спортивно-массовых мероприятиях (59,0 %); после уроков, вне школы (58,3 %); в выходные дни (32,5 %); на переменах (30,8 %), что еще раз дает основание полагать в необходимости знаний, навыков и умений в области методики, организации физического воспитания во внеклассных формах всеми учителями.

Среди приоритетных видов физической активности для детей учителя выделяют спортивные и подвижные игры (69,3 %), плавание (57,4 %), занятия в тренажерном зале (53,5 %), современные оздоровительные фитнес-системы (38,8 %), лыжи (18,2 %),

различные виды единоборств (18,1 %), оздоровительные бег и ходьбу (9,8 %). Исходя из полученных результатов, возможно констатировать, что педагоги выделяют виды физической активности (спорта), в первую очередь, с выраженной оздоровительной направленностью, и во вторую, интересные и могущие заинтересовать детей, что актуализирует необходимость их большего представительства в учебной программе для школьников.

Необходимость знаний по теории физического воспитания, организации и методике проведения занятий, спортивно-массовых мероприятий демонстрируют результаты ответов о том, что классным руководителем довелось быть 70,8 % респондентов, из них непосредственно являлись инициатором, организатором и руководителем внеклассных мероприятий, проводимых 1 раз в неделю 20,5 %, 2 раза в неделю и чаще 70,0 %. Соотношение спортивно-массовых и физкультурно-оздоровительных мероприятий преимущественно составляет от 20 % (40,5 % ответов) до 50 % (17,7 %) и более (8,2 %) в процентном соотношении от общего количества всех внеклассных мероприятий, проводимых в школе классным руководителем, что и актуализирует необходимость вышеперечисленного.

Актуальность изменения существующего содержания как урочных, так и внеурочных форм занятий физической культурой с детьми оценивает почти треть опрошенных (27,1 %), 29,9 % согласны с существующим, а 43,0 % не определились с ответом, что может свидетельствовать о недостаточности информации по состоянию физического воспитания в школе для принятия решения по этому вопросу.

За время обучения в университете 69,8 % педагогов приобрели знания, навыки и умения, относящиеся к физической культуре личности, физическому воспитанию, а 21,8 % вообще не сталкивались с таким направлением, не определились с ответом 8,4 % опрошенных. Для 86,6 % педагогов достаточно теоретических знаний о ЗОЖ, правильном питании, коррекции телосложения, а как заниматься физическими упражнениями для коррекции телосложения, укрепления здоровья знают 68,4 % опрошенных.

В свою очередь, абсолютный положительный ответ (97,4 %) из всех предложенных вопросов был получен на высказывание о том, что физическая культура является равнозначной составной частью общей культуры человека, но при этом физическую культуру как один из важных предметов в школе отмечают всего 34,9 % респондентов, отрицательно ответили на этот вопрос 6,7 % оптантов, таким же как и все остальные учебным предметом ее считают 58,5 % респондентов.

Отмечая важность занятий, значимость физической культуры, имея знания по основам организации самостоятельных занятий и ЗОЖ, из всех опрошенных учителей только 46,1 % занимаются сами каким-либо видом физической активности, не

всегда, от случая к случаю – 41,5 % респондентов, а 2,7 % педагогов хотят заниматься, что также свидетельствует о необходимости мотивации самих учителей для таких занятий.

Но, отвечая на следующий вопрос, связанный с причинами, препятствующими занятиям, уже 60,6 % респондентов невозможность своих занятий связывают с отсутствием свободного времени (87,7 %); недостатком мест занятий (4,5 %); платными занятиями (4,2 %); недостаточным уровнем знаний о влиянии физических упражнений на организм, методике проведения самостоятельных занятий (3,6 %), что и актуализирует имеющееся противоречие между осознанием учителями значимости физической культуры и недостаточностью занятий, направленных на ее формирование, на практике.

## ■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенного анкетирования могут быть использованы для формирования личности ребенка, его физической культуры, повышения уровня физической подготовленности и физической активности как условий укрепления здоровья детей, при дальнейшем проектировании и моделировании учебного процесса по физической культуре как и со школьниками в учреждениях общего среднего образования, так и со студентами педагогических учреждений высшего образования, готовящих будущих педагогов для работы со школьниками, а также для корректировки программно-методического обеспечения учебной дисциплины.

Таким образом, анализируя и обобщая мнения опытных учителей, возможно сделать следующие выводы:

- уровень физического состояния и физической активности детей средний, но снижается по сравнению с предыдущими годами;
- динамика физического состояния и физической активности детей за время их обучения в школе отрицательная;
- только четверть детей мотивированы к занятиям и хотят заниматься физической культурой;
- причинами неактивности детей являются малоподвижный образ жизни, лень, реальное состояние их здоровья, распространенность гаджетов и ИТ-игр;
- физическим воспитанием детей должны заниматься родители; классный руководитель; все учителя, независимо от предмета; дети должны заниматься самостоятельно со сверстниками;
- независимо от типа школы (городская, сельская) большинство учителей за время своей педаго-

гической деятельности являются (или являлись) классными руководителями, которые непосредственно организуют и проводят более двух мероприятий в неделю, из которых от 20 до 50 % являются спортивно-массовыми и физкультурно-оздоровительными;

- большинство учителей считает необходимыми в школе от 3 до 7 занятий в неделю, реализуемых на уроках физической культуры и здоровья; в шестой школьный день; на спортивно-массовых мероприятиях;
- количество занятий в неделю, уровень материально-технического обеспечения, уровень подготовленности учителей по основам физического воспитания позволяют улучшить динамику физического состояния школьников;
- учитель независимо от преподаваемого предмета и класса должен обладать знаниями о методике занятий физическими упражнениями;
- приоритетными видами физической активности детей должны являться спортивные и подвижные игры, плавание, занятия в тренажерном зале, современные оздоровительные фитнес-системы.

## ■ ЛИТЕРАТУРА

1. Петр Францевич Лесгафт: главные труды (с комментариями профессоров В. А. Таймазова, Ю. Ф. Курамшина и А. Т. Марьяновича). – СПб. : ОАО «Печатный двор» им. А.М. Горького, 2006. – 720 с., ил.
2. А. С. Макаренко – идеолог и мастер созидательного конфликта. Опыт научного осмысления педагогического наследия / авт.-сост. В. В. Горшкова, С. С. Лебедева, В. А. Писанко ; под ред. В. В. Горшковой. – СПб. : СПбГУП, 2016. – 372 с.
3. Макаренко, А. С. Сочинения : в 7 т. – М. : Изд-во Акад. пед. наук РСФСР, 1957–1958. – Т. 4. – С. 341–350.
4. Гайдук, С. А. Трансформация содержания образования в современных условиях вызовов и угроз / С. А. Гайдук, Ю. Ф. Каменецкий, В. В. Леонов // Обеспечение качества образования : состояние, проблемы и перспективы : материалы I Междунар. науч.-метод. конф., Минск 2 февр. 2023 г. / редкол. О. З. Рыбокочева (отв. ред.) [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2023. – С. 14–18.
5. Гайдук, С. А. К вопросу о профессионально ориентированном физическом воспитании студентов / С. А. Гайдук // Ценности, традиции и новации современного спорта : материалы II Междунар. науч. конгр., Минск, 13–15 окт. 2022 г. : в 3 ч. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры ; ред. кол. С. Б. Репкин (гл. ред.), Т. А. Морозевич-Шилюк (зам. гл. ред.) и др. – Минск, 2022. – С. 93–96.
6. Гайдук, С. А. Предпосылки и пути совершенствования физического воспитания студентов учреждений высшего образования педагогического профиля / С. А. Гайдук // Вестн. БДПУ. Серия 1. – 2022. – № 4. – С. 6–13.
7. Черняев, В. В. Профессиональная направленность физического воспитания в педвузе в контексте его культурной сущности / В. В. Черняев, В. В. Дрепин // Педагогическое образование и наука. – 2017. – № 6. – С. 51–54.

21.09.2023

# ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СТУДЕНТОВ КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ НАСТОЛЬНЫМ ТЕННИСОМ



**Ли Шуайпу**

Белорусский  
государственный  
педагогический  
университет  
им. Максима Танка

В статье изучены предпосылки повышения эффективности технической подготовки студентов, занимающихся настольным теннисом на основе совершенствования техники передвижений. Выявлены резервы для повышения мотивации студентов на основании изучения их предрасположенности к занятиям физической культурой. Рассмотрены виды передвижений в современном настольном теннисе и средства технической подготовки, направленные на разучивание и совершенствование техники передвижений

**Ключевые слова:** студенты; настольный теннис; передвижения; видеонализ; техническая подготовка.

## IMPROVING TECHNICAL PREPAREDNESS OF CHINESE STUDENTS ENGAGED IN TABLE TENNIS

The prerequisites for improving the efficiency of technical training of students engaged in table tennis based on improving the movement technique are presented in the article. Reserves for increasing students' motivation have been identified based on the study of their predisposition to engage in physical education. The types of movements in modern table tennis and means of technical training aimed at learning and improving the movements technique are considered.

**Keywords:** students; table tennis; movements; video analysis; technical training.

## ВВЕДЕНИЕ

Правительство Китая уделяет большое внимание физическому развитию детей и молодежи, разрабатывая и внедряя в практику программы повышения двигательной активности, формирования потребности в занятиях физической культурой, повышения значимости физической культуры и спорта в стране. Вполне логичной и последовательной является организация занятий со студенческой молодежью на основе выявления их интересов и потребностей. В высших учебных заведениях КНР популяризируются такие виды спорта: футбол, гимнастика, настольный теннис, бадминтон, баскетбол, единоборства (ушу).

Техника настольного тенниса включает технику ударных действий и технику передвижений. Преимущественное внимание в обучении уделяется технике ударных действий поскольку ударные действия более сложные, отличаются большой вариативностью, которая обусловлена факторами, влияющими на выполнение удара – вращение мяча, высота от-

скока, скорость полета мяча, место отскока приходящего мяча и сила удара. Передвижения в настольном теннисе из-за относительно небольших расстояний представляются несложными и в учебно-тренировочном процессе игроков в настольный теннис им уделяется внимание в начале обучения – разучивание игровой стойки теннисиста, разучивание одношажных передвижений, передвижений приставным шагом, передвижений скрестным шагом (на этапе углубленной специализации и спортивного совершенствования).

В специальной литературе передвижения рассматриваются в большей степени как составная часть специальной физической подготовленности игрока. В комплексном контроле технической подготовленности игроков в настольный теннис оценивается только выполнение ударных действий.

Возможно это объясняется тем, что техника ударных действий рукой с ракеткой представляет собой

более сложное в координационном плане движение по сравнению с передвижениями.

В то же время ряд специалистов выделяют передвижения и отмечают их как важную составляющую часть техники игры. Под работой ног понимают выполнение тех движений, которые связаны с перемещениями с целью обработки мяча. Эти движения в процессе перемещения могут быть внешне хорошо заметны, осуществляться в пределах значительного игрового пространства (площадки), но могут быть и едва заметными, выражающимися лишь в переносе центра тяжести тела с одной ноги на другую. Чтобы быстро оказаться рядом с мячом, чтобы выполнить удар [1, 2, 3].

Любое передвижение как изменение положения тела в пространстве предполагает наличие основного положения теннисиста. Это основное положение – оптимальное при выполнении ударов, называется игровой стойкой (стойкой теннисиста) [4], когда речь идет о выполнении ударов в ходе розыгрыша. И непосредственно перед выполнением ударов в начале розыгрыша, при подаче или приеме подачи – исходная стойка теннисиста [4].

Правильная стойка – один из основных навыков в настольном теннисе, который очень важен для сохранения равновесия во время игры, что дает теннисисту возможность быстрого старта и устойчивости в момент выполнения удара. В специальной литературе достаточно подробно дается описание стойки, с изображениями теннисиста в различных проекциях (фронтальной, сагиттальной) [1]. В основном авторы ограничиваются рекомендациями по принятию положения, нет пояснения по целесообразности принятия игровой стойки до и во время розыгрыша очка [4]. Авторы приводят в качестве основной задачи наличия и сохранения игровой стойки достижение максимальной готовности к выполнению удара [3].

Необходимо отметить, что при наличии подробных объяснений положения игрока, хвата ракетки, выполнения ударов, нет обоснованных рекомендаций и положений, касающихся техники передвижений. В литературе отсутствуют сведения о формировании техники передвижений, подводящих и специальных упражнениях, последовательности обучения технике передвижений, взаимосвязи с разучиванием технических приемов.

Анализ игры ведущих спортсменов свидетельствует о том, что изменение характера игры, увеличение скорости полета мяча, быстроты ответных ударов, темпа игры в целом ведет к экономизации движений, сокращению фазы полета мяча после его отскока от стола, изменению тактики с акцентом на быстрое тотальное нападение, остроатакующую игру, сокращению количества ударов в одном розыгрыше вследствие мощных атакующих ударов. Соответственно и изменились виды передвижений теннисиста в ходе розыгрыша. Так, если ранее сильнейшие игроки использовали преимущественно одношажный и двушажный (приставным шагом) способы, реже – двушажные скрестным шагом и комбинированные, то в настоящее время преимущественным способом передвижений является одношажный, возросло количество прыжков. Передвижения скрестным шагом, приставным используются реже. Значительно увеличилось число ударов с поворотом корпуса, без передвижений. Данные изменения объясняются возросшим темпом игры и необходимостью передвигаться быстрее и более экономично [1, 2]. В то же время сведений в специальной литературе по коррекции обучения и совершенствования технической подготовки игроков в настольный теннис с учетом изменений нами не выявлено. Данные о распределении передвижений различными способами в матчах некоторых сильнейших игроков в настоль-

Таблица 1. – Распределение способов передвижений в игре теннисистов

| Спортсмен           | Место в рейтинге | Количество передвижений | Всего передвижений в партии, среднее количество | Виды передвижений |           |        |                 |                  |
|---------------------|------------------|-------------------------|-------------------------------------------------|-------------------|-----------|--------|-----------------|------------------|
|                     |                  |                         |                                                 | Одношажные        | Двушажные | Прыжки | Комбинированные | Без передвижений |
| MA Long             | 3                | 708                     | 35,4                                            | 44 %              | 14 %      | 18 %   | 7 %             | 17 %             |
| FAN Zhendong        | 1                | 731                     | 36,6                                            | 38 %              | 9 %       | 31 %   | 6 %             | 16 %             |
| WANG Chuqin         | 2                | 746                     | 37,3                                            | 40 %              | 9 %       | 26 %   | 19 %            | 6 %              |
| Timo BOLL           | 68               | 758                     | 37,9                                            | 43 %              | 24 %      | 16 %   | 4 %             | 13 %             |
| Dimitrij Ovtcharov  | 9                | 751                     | 37,6                                            | 49 %              | 7 %       | 20 %   | 20 %            | 4 %              |
| CHEN Meng д.        | 2                | 810                     | 40,5                                            | 38 %              | 8 %       | 30 %   | 18 %            | 6 %              |
| Bernadette SZOCS д. | 11               | 805                     | 40,3                                            | 39 %              | 11 %      | 30 %   | 15 %            | 5 %              |



ный теннис Европы и Азии на основании проведенного видеоанализа представлены в таблице 1.

Так, можно выделить следующие основные виды передвижений:

- передвижения одношажные (выпады вправо, влево, вперед, назад, вперед-вправо (влево), назад-вправо (влево));
- передвижения прыжком (вперед, назад, вправо, влево);
- передвижения двушажные приставным шагом;
- передвижения двушажные скрестным шагом;
- передвижения комбинированные (двушажные и одношажные).

Выполнение ударов с участием корпуса без передвижений (нами выделен данный вид для тех игровых ситуаций, когда выполнение удара ракеткой осуществляется одновременно или после поворота туловища игрока вправо, влево).

Для уточнения представлений студентов о значимости передвижений в настольном теннисе и некоторых особенностях в технической подготовке было организовано анкетирование студентов различных университетов КНР, занимающихся настольным тен-

нисом более одного года. В опросе приняли участие 232 студента, средний возраст 18–19 лет, из них 105 юношей (45,3 %) и 127 девушек (54,7 %). Основными причинами, повлиявшими на выбор настольного тенниса как вида спорта, которым можно заниматься в университете, студенты назвали его привлекательность (54,31 %), легкость и простоту в обучении (43,1 %), развитие физических качеств (69,4 %), популярность в стране и в университете (29,31 %), доступность и возможность играть практически везде (26,9 %). Данный вопрос предполагал множественный выбор вариантов ответа, поэтому суммарное количество ответивших превышает 100 %. На вопросы о необходимости разучивать способы держания ракетки 84,4 % опрошенных ответили утвердительно, 2,2 % считают, что это необязательно, у 13,4 % студентов не было ответа на этот вопрос. О значимости игровой позиции теннисиста перед ударом и в момент удара по мячу анкетированные ответили, что наиболее важным считают угол наклона ракетки в момент удара – 39,2 %; место контакта ракетки с мячом – 28,5 %; положение корпуса – 7,33 %; и только 4,31 % студентов указали правильность принятия

Таблица 2. – Уровень физической подготовленности юношей и девушек, занимающихся настольным теннисом

| Тестовое упражнение                                                       | $\bar{X}$<br>девушки | $\sigma$ ср. | $\bar{X}$<br>юноши | $\sigma$ ср. | t-статистика | p    |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|--------------------|--------------|--------------|------|
| Длина тела, см                                                            | 160,7                | 12,2         | 172,5              | 13,7         | 1,1          | 0,3  |
| Масса тела, кг                                                            | 51,7                 | 7,4          | 64,9               | 8,3          | 1,8          | 0,09 |
| ЖЕЛ, л                                                                    | 2526,7               | 8,7          | 3757               | 7,5          | 1,9          | 0,10 |
| Бег 800 (1000) м, с                                                       | 4,46                 | 2,7          | 4,48               | 1,9          | 1,3          | 0,02 |
| Прыжок в длину с места, см                                                | 161,2                | 14,1         | 216,8              | 11,5         | 4,1*         | 0,05 |
| Бег 50 м, с                                                               | 9,9                  | 0,98         | 7,9                | 0,84         | 1,1          | 0,3  |
| Подтягивание (юн.), сгибание-разгибание рук в упоре лежа (д.), кол-во раз | 7,8                  | 2,6          | 5,4                | 1,6          | 1,8          | 0,4  |
| Наклон вперед из положения сидя на полу, см                               | 14,9                 | 4,4          | 9,3                | 4,3          | 3,6*         | 0,09 |
| Подъем туловища из положения лежа на спине, кол-во раз                    | 37,6                 | 7,4          | 39,9               | 6,3          | 1,9          | 0,09 |
| Прыжки через скакалку, 45 с                                               | 106,8                | 4,8          | 83,6               | 3,9          | 3,2*         | 0,05 |
| Челночный бег 4x9 м, с                                                    | 10,41                | 0,82         | 10,2               | 0,81         | 1,5          | 0,2  |
| Бросок мяча из положения сидя, м                                          | 2,3                  | 3,2          | 3,1                | 1,6          | 3,8*         | ,05  |
| Передвижения в 3-метровой зоне, 10 раз, с                                 | 20,5                 | 4,9          | 18,9               | 6,2          | 1,9          | 0,10 |
| Передвижения прыжками, кол-во раз                                         | 24,1                 | 2,3          | 26,8               | 1,3          | 2,9          | 0,02 |
| Реакция выпадом правой (левой), с                                         | 0,27                 | 0,07         | 0,29               | 0,09         | 1,5          | 0,18 |
| Набивания мяча ладонной стороной 50 раз, кол-во попыток                   | 9,0                  | 4,1          | 5,4                | 3,9          | 1,5          | 0,18 |
| Набивание мяча тыльной стороной 50 раз, кол-во попыток                    | 8,6                  | 4,1          | 5,0                | 3,8          | 1,0          | 0,35 |
| Набивания мяча поочередно 50 раз, количество попыток                      | 13,7                 | 5,9          | 12,9               | 5,7          | 1,2          | 0,35 |

Примечания: \* связь статистически достоверна на уровне значимости  $P < 0,05$ .

игровой стойки. 20,66 % опрошенных студентов затруднились ответить. Результаты анкетного опроса показывают, что многие студенты недооценивают значимость передвижений в настольном теннисе.

Таким образом, существующее противоречие между значимостью передвижений для игроков в настольный теннис и недостаточной разработанностью содержания технической подготовки свидетельствует о необходимости разработки методики обучения и совершенствования передвижений в подготовке игроков в настольный теннис.

## ■ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Методы исследования включали изучение и анализ специальной научно-методической литературы, педагогические наблюдения, анкетный опрос, видеоанализ, контрольно-педагогические испытания, методы математической статистики для обработки полученных результатов.

В рамках констатирующего эксперимента проводился контроль и оценка исходного уровня физического развития и физической подготовленности студентов КНР. Для оценки физической подготовленности использовались двигательные тесты программы университета по физической культуре для определения уровня развития скоростно-силовых способностей, быстроты, скоростной выносливости, гибкости. Кроме этого была разработана программа тестирования, включающая следующие упражнения, сходные по структуре выполнения с существующими видами передвижений в настольном теннисе:

- передвижения прыжками в игровой стойке в трехметровой зоне;
- передвижения в трехметровой зоне 10 раз за единицу времени;
- бросок медбола весом 2 кг из положения сидя на полу;
- прыжки на скакалке, определялось количество раз за 45 секунд;
- выпад правой или левой ногой из положения игровой стойки в ответ на сигнал в течение 45 секунд. Определялось время реакции выбора и количество ошибок при выполнении.

Полученные результаты приведены в таблице 2.

## ■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сравнительный анализ полученных результатов свидетельствует о более высоком уровне развития взрывной силы мышц ног (в прыжке в длину с места)

и значимом преимуществе в показателях, характеризующих силу мышц пресса и рук (метание мяча весом 2 кг) у юношей ( $P < 0,05$ ). Статистически значимые различия выявлены в показателях гибкости (наклон вперед из положения сидя на полу). Уровень развития гибкости у девушек существенно выше, чем у юношей. Также девушки показали более высокие результаты на уровне значимости  $P < 0,05$  в прыжках на скакалке за 45 секунд. Показатели быстроты сложной реакции выбора примерно на одном уровне, различия статистически не выражены.

Передвижения в игровой стойке несколько быстрее выполняют юноши по сравнению с девушками, однако данное различие недостоверно. Оценка технической подготовленности осуществлялась в упражнениях, выполнение которых характеризовало умение студентов владеть мячом. Тестовые упражнения на оценку технической подготовленности юноши и девушки выполняли примерно на одинаковом уровне. В данных заданиях определялось количество попыток, в течение которых фиксировалось 50 ударов по мячу подряд, без падения мяча.

В целом уровень физической подготовленности студентов оценивался как средний по таблицам нормативных требований к уровню подготовленности студентов высших учебных заведений КНР.

## ■ ЛИТЕРАТУРА

1. Барчукова, Г. В. Особенности передвижений сильнейших азиатских и российских игроков в настольный теннис / Г. В. Барчукова, Р. Г. Арутюнов // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2021. – № 2. – С. 16–20.
2. Сазонова, А. В. Количественные показатели соревновательной деятельности высококвалифицированных женщин-игроков в настольный теннис / Г. В. Барчукова, А. В. Сазонова, А. И. Лаптев // Физическая культура, воспитание, образование, тренировка. – 2020. – № 4. – С. 11–14.
3. Ли Пэн. Анализ осуществимости диверсифицированной реформы методов обучения настольному теннису в университетах / Пэн Ли // Молодежь и спорт. – 2016. – № 4. – С. 57–58.
4. Цзян, Ц. Краткое обсуждение интеграции информационных технологий и преподавания физической культуры / Ц. Цзян // Журнал Хубэйского института образования взрослых. – Издание 1, 2006. – С. 23–27.

10.11.2023

# ПОСТУРАЛЬНЫЙ БАЛАНС В ДВУХОПОРНОЙ И ОДНООПОРНОЙ СТОЙКАХ У ФУТБОЛИСТОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ДВОЙНЫХ ЗАДАЧ

**Тишутин Н.А.**

Белорусский  
государственный  
университет  
физической  
культуры

В статье проведен анализ особенностей поддержания постурального баланса в двухопорной и одноопорной стойках у футболистов при параллельном решении когнитивных задач. Показано, что футболисты по сравнению со студентами, не занимающимися спортом, характеризуются более высоким уровнем поддержания постурального баланса в двухопорной и одноопорной стойках в условиях параллельного решения когнитивных задач. Срочная адаптация постуральной системы к выполнению двойных задач у всех обследуемых реализуется через повышение частоты позных коррекций, величины девиаций центра давления, а также уровня энергозатрат. Установлены преобладающие позные стратегии, обеспечивающие поддержание позы в условиях выполнения двойных задач у футболистов. Выявленные особенности поддержания позы при параллельном решении когнитивных задач у футболистов могут быть полезны тренерам для оценки эффективности выполнения специфических для их вида спорта двойных задач.

**Ключевые слова:** двойные задачи; постуральный баланс; когнитивная задача; двухопорная стойка; одноопорная стойка; футболисты.

## POSTURAL BALANCE IN DOUBLE AND SINGLE SUPPORT STANDS IN FOOTBALL PLAYERS DURING DUAL TASKS PERFORMANCE

The article analyzes the features of maintaining postural balance in double-support and single-support stands in football players while solving simultaneously cognitive tasks. It has been shown that football players, compared to students not engaged in sports, are characterized by a higher level of maintaining postural balance in double-support and single-support stands in conditions of parallel solving cognitive tasks. Urgent adaptation of the postural system to dual tasks performance in all subjects is realized through an increase in the frequency of postural corrections, the magnitude of deviations of the center of pressure, as well as the level of energy consumption. The predominant postural strategies that ensure the maintenance of posture in conditions of performing dual tasks in football players have been established. The identified features of maintaining a posture while solving simultaneously cognitive tasks in football players can be useful for coaches in assessing the effectiveness of performing dual tasks specific to their sport.

**Keywords:** dual tasks; postural balance; cognitive task; double-support stand; single-support stand; footballers.

### ВВЕДЕНИЕ

Ситуации выполнения нескольких одновременных задач разного типа характерны для спортсменов, особенно в игровых видах спорта, где необходимо выполнять двигательные и когнитивные, технико-тактические действия в усложненных временных, пространственных и постуральных условиях [1]. Отмечается, что параллельно с решением когнитивных задач, связанных с анализом и выбором наиболее оптимальной позиции, траектории движения, технического действия, футболист должен поддерживать

постуральный баланс (ПБ), а также выполнять различные двигательные действия, что характеризует двойную задачу (dual tasks) в игровой деятельности у футболистов [2]. Спортсменам-футболистам важно эффективно поддерживать ПБ как в простых двухопорных стойках (ДС), так и в более сложных одноопорных стойках (ОС) [3].

Для эффективного поддержания ПБ в организме функционирует сложная многоуровневая система, которая, в том числе, включает кору больших полу-

шарий, структуры ствола мозга, спинного мозга, таламуса, мозжечка, а также базальных ядер [4, 5]. Префронтальные отделы коры больших полушарий необходимы для обеспечения постурального контроля, поскольку они являются морфологической структурой для осуществления когнитивных управляющих функций [6], которые необходимы для поддержания различных поз, особенно в усложненных постуральных условиях. Решение когнитивных задач обеспечивается преимущественной активностью префронтальной коры и лобных долей головного мозга, которые имеют широкие интернейронные взаимосвязи с другими областями коры больших полушарий, а также рядом подкорковых структур, включая гиппокамп, базальные ядра, гипоталамус и миндалевидное тело [7, 8]. В связи с этим парадигма двойных задач (ДЗ) основана на предположении, что при синхронной активности в структурах и областях головного мозга в процессе параллельного решения постуральной и когнитивной задач могут появляться перекрытия, создающие конкуренцию за общие ресурсы [9].

В объяснении механизмов выполнения ДЗ в настоящее время имеется несколько точек зрения. К одной из них относится теория пропускной способности, рассматривающая возможность параллельной обработки информации и одновременное использование общих ресурсов для выполнения постуральной и когнитивной задач [10]. Некоторые исследователи указывают на более сложную U-образную модель эффективного выполнения ДЗ, успешность в которых может повышаться или снижаться в зависимости от более высоких или низких требований постурально-когнитивной задачи [11]. Также одним из объяснений особенностей выполнения ДЗ является модель приоритизации задач (prioritization task), которая подразумевает больший приоритет двигательной или когнитивной задачи в ущерб эффективности другой [12].

На данный момент у каждого из представленных объяснений есть преимущества и недостатки, но ни одно из них пока не объясняет полностью механизмы выполнения ДЗ, включая поддержание позы и решение когнитивных задач. Вместе с тем отмечается необходимость более глубокого понимания особенностей взаимодействия двух задач, поскольку полученные ранее экспериментальные исследования демонстрировали противоречивые результаты [13].

В спортивной деятельности ДЗ являются и во все малоисследованной областью, однако сочетание постуральной и когнитивной задач во многом обуславливают специфику игровой деятельности футболистов. Следовательно, изучение особенностей выполнения постурально-когнитивных задач у футболистов с целью дальнейшего развития способности к выполнению специфических для вида спорта ДЗ является весьма актуальной задачей, решение

которой будет способствовать достижению более высокого спортивного результата.

**Цель исследования** – выявление особенностей поддержания постурального баланса в двухопорной и одноопорной стойках у футболистов при параллельном решении когнитивных задач.

## ■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проведено на базе лаборатории кафедры физиологии и биохимии УО «Белорусский государственный университет физической культуры». В исследовании приняли участие 100 студентов (мужского пола) данного университета в возрасте от 17 до 20 лет. Из них 50 студентов являлись действующими футболистами, которые выступают за различные футбольные клубы в чемпионате Беларуси и имеют I спортивный разряд или II спортивный разряд со стажем занятий футболом более 10 лет (основная группа). Помимо футболистов, обследовано 50 студентов-сверстников, которые не занимаются спортом и не имеют спортивных разрядов (группа контроля). Все обследования проводились во временном интервале с 9.00 до 11.00. Каждый участник давал свое информированное согласие на обследование согласно Хельсинкской Декларации Всемирной медицинской ассоциации, которая регламентирует проведение научных исследований.

Перед проведением основного тестирования с ДЗ у всех исследуемых фиксировались следующие антропометрические показатели: длина тела, масса тела, длина стопы. Масса тела (кг) измерялась с использованием медицинских электронных весов ВЭМ-150 (ОАО «Зенит-БелОМО», Республика Беларусь). Для определения длины тела (см) использовался медицинский ростомер. Длину стопы (см) измеряли при помощи измерительной линейки для ног.

Далее исследуемыми в положении сидя на экране монитора производился анализ двух видеозаписей от первого лица (рисунок), в которых было необходимо подсчитать общее количество выполненных передач первым лицом (подсчет передач; 60 с), а также общее количество голов и голов с участием первого лица (подсчет голов, 60 с). При верном подсчете необходимых игровых элементов результативность выполнения когнитивной задачи оценивалась в 10 баллов, при этом за каждый неверно подсчитанный элемент отнимался 1 балл.

На следующем этапе исследуемые поддерживали ПБ, стоя на стабилоплатформе в вертикальной двухопорной и одноопорной стойках (фон, 60 с). Далее выполнялись двойные задачи, которые заключались в поддержании ПБ в двухопорной и одноопорной стойках с параллельным подсчетом передач, а затем голов (рисунок). Очередность выполнения ДЗ была схожей для всех исследуемых: 1) ДС с подсчетом передач; 2) ОС с подсчетом передач; 3) ДС с подсчетом голов; 4) ОС с подсчетом голов. Между каждым вы-

полнением ДЗ все участники отдыхали в положении сидя в течение 1 минуты. Всем исследуемым ставилась задача максимально эффективно и правильно выполнять поструральную и когнитивную задачи.

Одноопорная стойка поддерживалась на недоминирующей ноге, что обусловлено ее более частым использованием в спортивной деятельности футболистов в качестве опорной. Для определения доминирующей и недоминирующей ног использовалась методика Е.М. Бердичевской [14]. Поддерживаемая ОС была стандартизирована для всех исследуемых и представляла собой стойку на одной ноге с фиксацией другой ноги спереди с углами  $90^\circ$  в тазобедренном, голеностопном и коленном суставах.

Для регистрации перемещений центра давления (ЦД) при поддержании ПБ использовалась стабилметрическая платформа «ST-150» с программным обеспечением STPL (ООО Мера-ТСП, г. Москва).

Результаты тестов на стабиллоплатформе описывались с использованием следующих показателей: ОФР – оценка функции равновесия (баллы), V – скорость перемещений ЦД (мм/с), Qx, Qy – среднеквадратическое (ЦД) относительно X, Y (мм), Am – удельный индекс, отражающий уровень энергозатрат на килограмм веса (мДж/кг).

В работе использовались стандартные статистические методы из пакета программ Microsoft Excel 2010 и Statistica 12. Для проверки данных на нормальность распределения использовался критерий Шапиро – Уилка. Данные, имеющие ненормальное распределение, представлены в виде медианы и интерквартильного размаха (Me (25 %; 75 %)), а с нормальным распределением в виде среднего арифметического и его стандартного отклонения (Хср.±Ст.откл.). Достоверность различий между ос-

новной группой и группой контроля определялась по U-критерию Манна – Уитни. Внутригрупповые различия определяли при помощи W-критерия Уилкоксона. Различия принимались как статистически значимые при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ антропометрических характеристик не выявил значительных различий у представителей основной группы и группы контроля. Длина тела была на 1 % больше в группе контроля (181 см) по сравнению с основной группой (180 см). Напротив, масса тела была выше на 1 % у представителей основной группы (70,1 кг). Медианные значения длины стопы были схожи в обеих исследуемых группах (27 см). Следовательно, антропометрические характеристики, как один из факторов, связанных с эффективностью поддержания ПБ [15], не мог оказывать существенного влияния на различия, полученные по результатам стабилметрического тестирования.

При одиночном поддержании ПБ в двухопорной стойке значения интегрального показателя ОФР в основной группе были выше на 8 % ( $p < 0,05$ ) по сравнению с группой контроля (таблица 1). Напротив, значения показателей V, Qx, Qy, Am были выше у представителей группы контроля на 15 ( $p < 0,05$ ), 44 ( $p < 0,05$ ), 3, 41 % ( $p < 0,05$ ) соответственно. В условиях выполнения ДЗ значения ОФР у представителей основной группы оказались выше на 12 ( $p < 0,05$ ) и 14 % ( $p < 0,05$ ) при одновременном поддержании позы в ДС с подсчетом передач и голов соответственно по сравнению с группой контроля. При выполнении ДЗ, где в качестве когнитивной было необходимо подсчитать количество передач, значения показателей V, Qx, Qy, Am в основной группе были ниже на 6 ( $p < 0,05$ ), 4, 10, 21 % ( $p < 0,05$ ) соответственно по сравнению с группой контроля. При одновременном поддержании позы в ДС с подсчетом количества голов отмечались схожие с подсчетом передач результаты, которые выражались в значительно большей скорости перемещений ЦД и уровне энергозатрат, а также более высокой величине девиаций ЦД во фронтальной и сагиттальной плоскостях у представителей группы контроля по сравнению с основной группой.

Выявлено, что у представителей основной группы в условиях выполнения ДЗ значения показателей Qx, Qy увеличились на 50 ( $p < 0,05$ ) и 19 % ( $p < 0,05$ ) при подсчете передач, а также на 56 ( $p < 0,05$ ) и 10 % ( $p < 0,05$ ) при подсчете голов соответственно по сравнению с одиночным поддержанием позы. В группе контроля значения показателей Qx, Qy при выпол-



**Рисунок – Выполнение когнитивной задачи при поддержании пострурального баланса в двухопорной (слева) и одноопорной стойках (справа)**

Таблица 1. – Стабилометрические показатели основной группы и группы контроля при выполнении двойных задач в двухопорной и одноопорной стойках

| Условие, показатель                                          | Двухопорная стойка     |                        | Одноопорная стойка |                        |
|--------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|--------------------|------------------------|
|                                                              | основная группа (n=50) | группа контроля (n=50) | основная группа    | группа контроля (n=50) |
| <b>одиночное поддержание постурального баланса</b>           |                        |                        |                    |                        |
| ОФР, (баллы)                                                 | *128±20                | ●*118±23               | *37±12             | ●*31±13                |
| V, (мм/с)                                                    | *6 (5,3; 7,2)          | ●*6,9 (5,5; 8,1)       | *26 (23; 29)       | *28 (24; 34)           |
| Qx, (мм)                                                     | *1,8 (1,5; 2,4)        | ●*2,6 (1,7; 3,2)       | *4,6 (4,2; 5,2)    | ●*5,3 (4,5; 5,8)       |
| Qu, (мм)                                                     | *3,1 (2,5; 4,1)        | *3,2 (2,6; 3,9)        | *6,8 (5,8; 7,6)    | ●*7,2 (6,5; 8)         |
| Am, (мДж/кг)                                                 | *22 (18; 33)           | ●*31 (20; 49)          | *439 (380; 674)    | *587 (414; 851)        |
| <b>поддержание постурального баланса с подсчетом передач</b> |                        |                        |                    |                        |
| ОФР, (баллы)                                                 | 114±25                 | ● 102±28               | 24±10              | ● 19±6                 |
| V, (мм/с)                                                    | 7,6 (6,2; 8,5)         | ● 8,1 (5,5; 8,1)       | 34 (31; 39)        | ● 38 (33; 47)          |
| Qx, (мм)                                                     | 2,7 (2,1; 3,2)         | 2,8 (2,1; 3,6)         | 7 (6,3; 7,6)       | 7,4 (6,5; 8,1)         |
| Qu, (мм)                                                     | 3,7 (3; 4,3)           | 4,1 (3,3; 5)           | 7,4 (6,5; 8,3)     | ● 8,3 (7; 9,4)         |
| Am, (мДж/кг)                                                 | 30 (23; 41)            | ● 38 (25; 63)          | 811 (682; 1085)    | ● 1105 (802; 1702)     |
| <b>поддержание постурального баланса с подсчетом голов</b>   |                        |                        |                    |                        |
| ОФР, (баллы)                                                 | #117±20                | ●#103±25               | #23±8              | ●#19±6                 |
| V, (мм/с)                                                    | #7,2 (6,3; 8,7)        | ●#7,8 (7; 10,1)        | #35 (32; 40)       | ●#38 (33; 44)          |
| Qx, (мм)                                                     | #2,8 (2,2; 3,3)        | #3 (2,6; 3,8)          | #6,6 (6,1; 7,6)    | ●#7,1 (6,5; 7,9)       |
| Qu, (мм)                                                     | #3,4 (3; 4,6)          | 3,5 (2,9; 4,4)         | #7,6 (6,5; 8,7)    | #8,3 (7,1; 9,2)        |
| Am, (мДж/кг)                                                 | #29 (22; 39)           | ●#37 (26; 61)          | #845 (698; 1105)   | ●#1042 (772; 1376)     |

Примечание: ● – достоверность различий между основной группой и группой контроля с использованием критерия Манна – Уитни ( $p < 0,05$ );

\* – достоверность различий между одиночным поддержанием позы и с одновременным подсчетом передач по критерию Уилкоксона ( $p < 0,05$ );

# – достоверность различий между одиночным поддержанием позы и с одновременным подсчетом голов по критерию Уилкоксона ( $p < 0,05$ ).

нении ДЗ также увеличивались на 8 ( $p < 0,05$ ) и 29 % ( $p < 0,05$ ) в условиях с подсчетом передач, а также на 15 ( $p < 0,05$ ) и 9 % с подсчетом голов соответственно по сравнению с одиночным поддержанием ПБ.

В обеих исследуемых группах значения ОФР достоверно снижались как при подсчете передач в ДС, так и при подсчете голов по сравнению с одиночным поддержанием позы. Однако у представителей группы контроля, это снижение было более выраженным и составляло 14 ( $p < 0,05$ ) и 13 % ( $p < 0,05$ ) соответственно при подсчете передач и голов по сравнению с представителями основной группы, у которых значения ОФР снижались на 11 ( $p < 0,05$ ) и 9 % ( $p < 0,05$ ). Напротив, значения скорости девиаций ЦД при выполнении ДЗ значительно возрастали в обеих исследуемых группах, однако у представителей основной группы, это повышение было более выраженным,

чем в группе контроля. Схожая тенденция отмечается и по данным уровня энергозатрат, значения которого в основной группе возрастали на 36 ( $p < 0,05$ ) и 32 % ( $p < 0,05$ ) при выполнении ДЗ по сравнению с одиночным поддержанием ПБ, а в группе контроля – на 23 ( $p < 0,05$ ) и 19 % ( $p < 0,05$ ).

В условиях одиночного поддержания позы в ОС значения показателя ОФР в основной группе были выше на 19 % ( $p < 0,05$ ), чем в группе контроля (таблица 1). Стабилометрические показатели V, Qx, Qu, Am напротив, у представителей основной группы были ниже на 8, 15 ( $p < 0,05$ ), 6 ( $p < 0,05$ ), 25 % соответственно по сравнению с таковыми в группе контроля.

При поддержании постурального баланса в ОС с параллельным подсчетом передач у представителей основной группы значения показателя ОФР оказались на 26 % ( $p < 0,05$ ) выше, чем в группе контроля.

Показатели V и Am при подсчете передач в ОС, напротив, были на 12 ( $p<0,05$ ) и 36 % ( $p<0,05$ ) соответственно более высокими у студентов группы контроля. Величина девиаций ЦД во фронтальной плоскости достоверно не различалась у представителей двух групп, однако медианные Qx в основной группе были ниже на 5 % по сравнению с группой контроля. Значения показателя Qy в условиях поддержания ОС с подсчетом передач были ниже на 11 % ( $p<0,05$ ) у представителей основной группы.

При поддержании позы в ОС с параллельным подсчетом голов показатели скорости колебаний ЦД, уровня энергозатрат, а также величины девиаций ЦД во фронтальной и сагиттальной плоскостях были ниже у представителей основной группы по сравнению с группой контроля: V (на 8 %,  $p<0,05$ ), Am (на 19 %,  $p<0,05$ ), Qx (на 7 %,  $p<0,05$ ), Qy (на 8 %).

Переход к выполнению двойных задач, которые заключались в поддержании ПБ в одноопорной стойке с параллельным подсчетом передач и голов, сопровождался достоверным изменением значений всех рассматриваемых стабилметрических показателей в обеих исследуемых группах. Так, значения показателя ОФР в основной группе снижались на 35 ( $p<0,05$ ) и 38 % ( $p<0,05$ ) при подсчете передач и голов соответственно, а в группе контроля – на 39 % ( $p<0,05$ ) с обеими когнитивными задачами по сравнению с одиночным поддержанием позы (таблица 1). Значения скорости колебаний ЦД в основной группе увеличились на 31 ( $p<0,05$ ) и 33 % ( $p<0,05$ ), при подсчете передач и голов соответственно, а в группе контроля – на 36 % ( $p<0,05$ ) как при подсчете передач, так и голов. Аналогично показатель Am увеличился в значениях на 85 ( $p<0,05$ ) и 92 % ( $p<0,05$ ) у представителей основной группы при подсчете передач и голов соответственно, а также на 88 ( $p<0,05$ ) и 78 % ( $p<0,05$ ) в группе контроля. Величина девиаций

ЦД во фронтальной и сагиттальной плоскостях также возрастала при выполнении ДЗ по сравнению с одиночным поддержанием позы в обеих исследуемых группах. Так, у представителей основной группы значения Qx и Qy при поддержании ПБ в ОС и подсчете передач возрастали на 47 ( $p<0,05$ ) и 13 % ( $p<0,05$ ), а при подсчете голов – на 47 ( $p<0,05$ ) и 14 % ( $p<0,05$ ) соответственно. В группе контроля отмечалась схожая направленность и степень прироста величин данных показателей: подсчет передач (Qx – 47 %, Qy – 14 %;  $p<0,05$ ), подсчет голов (Qx – на 46 %, Qy – 14 %;  $p<0,05$ ).

Второстепенная когнитивная задача вводится с целью повышения когнитивной нагрузки [16], а также имитации специфики игровой деятельности футболистов. При решении когнитивной задачи в положении сидя не выявлено значительных различий по набранным баллам между представителями основной группы и группы контроля (таблица 2).

При выполнении когнитивного задания в ДС отмечается снижение баллов в обеих группах, однако достоверно более низкие значения отмечаются только в группе контроля, где средний балл при подсчете передач снизился до 9,6 ( $p<0,05$ ), а при подсчете голов до 9,56 баллов ( $p<0,05$ ) по сравнению с таковыми в положении сидя. Вместе с этим при поддержании позы в ДС и параллельном решении когнитивных задач у представителей основной группы выявлены достоверно более высокие баллы по сравнению с группой контроля: подсчет передач и голов (на 3 %;  $p<0,05$ ).

Схожая тенденция отмечается и при выполнении двойных задач в ОС, в которых баллы по когнитивным задачам значительно снижались в обеих исследуемых группах. Так, в основной группе при решении ДЗ в одноопорной стойке по сравнению с положением сидя отмечалось снижение баллов в когнитивных

Таблица 2. – Баллы по когнитивным задачам в основной группе и группе контроля в положении сидя, двухопорной и одноопорной стойках

| Поза               | Основная группа (n=50) |           | Группа контроля (n=50) |            | Достоверность различий |              |
|--------------------|------------------------|-----------|------------------------|------------|------------------------|--------------|
|                    | передачи               | голы      | передачи               | голы       | между передачами       | между голами |
| Положение сидя     | 9,96±0,28              | 9,92±0,27 | *9,92±0,27             | *9,94±0,24 | $p\geq 0,05$           | $p\geq 0,05$ |
| Двухопорная стойка | &9,9±0,46              | 9,84±0,74 | &9,6±0,76              | 9,56±0,91  | $p<0,05$               | $p<0,05$     |
| Одноопорная стойка | #9,56±0,70             | 9,78±0,71 | #9,14±0,97             | #9,66±0,56 | $p<0,05$               | $p\geq 0,05$ |

Примечание: p – достоверность различий по критерию Манна – Уитни между баллами основной группы и группы контроля;

\* – достоверность различий между баллами в положении сидя и в двухопорной стойке по критерию Уилкоксона ( $p<0,05$ );

# – достоверность различий между баллами в положении сидя и в одноопорной стойке по критерию Уилкоксона ( $p<0,05$ );

& – достоверность различий между баллами в двухопорной и одноопорной стойках по критерию Уилкоксона ( $p<0,05$ ).

задачах: подсчет передач (на 4 %,  $p < 0,05$ ), подсчет голов (на 1 %). У представителей группы контроля отмечается более выраженное снижение оценок по когнитивной задаче, решаемой в ОС: подсчет передач (на 8 %,  $p < 0,05$ ), подсчет голов (на 3 %,  $p < 0,05$ ). Вместе с этим имеются различия по баллам в когнитивных задачах, полученным при их выполнении в двухопорной и одноопорной стойках. При подсчете передач оценки были ниже в ОС на 3 % ( $p < 0,05$ ) и 5 % ( $p < 0,05$ ) в основной группе и группе контроля соответственно по сравнению с таковыми в двухопорной стойке. Баллы, полученные при подсчете голов в ДС и ОС, достоверно не различались.

Обследованная группа футболистов характеризуется более высоким уровнем поддержания ПБ в двухопорной и одноопорной стойках по сравнению с группой студентов, не занимающихся спортом, причем этот более высокий уровень выявлен как в условиях одиночного поддержания позы, так и при выполнении ДЗ. Данный факт подтверждается значениями интегрального показателя ОФР, которые были значительно выше у футболистов по сравнению со студентами, не занимающимися спортом, причем во всех трех условиях поддержания ПБ как в двухопорной, так и одноопорной стойках.

Одним из важных механизмов, за счет которых обеспечивается поддержание ПБ, являются позные стратегии. Выделяют голеностопную стратегию поддержания позы, которая реализуется через изменение угла в голеностопном суставе посредством активности трехглавой мышцы голени, а также тазобедренную, основывающуюся на изгибании туловища в тазобедренном суставе и дальнейшей активности мышц шеи, живота и четырехглавой мышцы бедра [17, 18]. Имеются сведения, что тазобедренная стратегия используется преимущественно для поддержания ПБ во фронтальной плоскости, а голеностопная – в сагиттальной [19]. С позиции экономизации голеностопная стратегия является более экономной, чем тазобедренная, поскольку для ее реализации необходимо вовлечение меньшего количества мышечных групп и суставов [18].

При одиночном поддержании позы в ДС у футболистов отмечается значительно меньшая скорость перемещений ЦД, величина его колебаний во фронтальной плоскости, а также уровень энергозатрат. Величина колебаний в сагиттальной плоскости значительно не различалась между двумя исследуемыми группами. Следовательно, поддержание ПБ у футболистов в фоне обеспечивалось преимущественно за счет позных коррекций в сагиттальной плоскости, которые осуществляются посредством голеностопной стратегии. Напротив, для студентов группы контроля была характерна большая степень вовлечения тазобедренной стратегии поддержания позы, которая является более энергозатратной по сравнению с голеностопной.

При выполнении ДЗ в двухопорной стойке более высокий уровень поддержания позы у футболистов проявлялся в значительно меньшей скорости девиаций ЦД и уровне энергозатрат. Следовательно, обследованная группа футболистов при выполнении ДЗ характеризовалась меньшим напряжением функционирования постуральной системы, которое в совокупности с более высокой ОФР по сравнению со студентами, не занимающимися спортом, свидетельствует о более эффективном выполнении постуральной задачи в условиях, усложненных параллельной когнитивной задачей.

Группа футболистов, по сравнению со студентами, не занимающимися спортом, характеризуется на 3 и 4 % меньшей величиной снижения значений интегрального показателя ОФР при выполнении двойного задания в ДС с подсчетом передач и голов соответственно (таблица 1). Однако значения показателей скорости перемещений ЦД и уровня энергозатрат при выполнении ДЗ у футболистов возрастали в большей степени, чем у студентов группы контроля, что указывает на необходимость большего напряжения функционирования постуральной системы у футболистов для эффективного постурального контроля в условиях, усложненных когнитивной деятельностью.

Особенности выполнения двойных задач в ОС характеризовались схожими с ДС соотношениями между двумя группами. В группе футболистов отмечены достоверно более высокие значения интегрального показателя ОФР, что свидетельствует о более высоком уровне поддержания ими позы в ОС с параллельным когнитивным заданием по сравнению со студентами, не занимающимися спортом.

При одиночном поддержании позы в ОС у футболистов выявлена значительно меньшая величина девиаций ЦД как в сагиттальной плоскости, так и во фронтальной. В этих же условиях скорость перемещений ЦД и уровень энергозатрат также были ниже в группе футболистов по сравнению с контролем, однако достоверных различий не выявлено. Напротив, в условиях выполнения ДЗ у футболистов выявлена значительно меньшая скорость девиаций ЦД, а также меньший уровень энергозатрат. Вместе с этим величина колебаний ЦД во фронтальной и сагиттальной плоскостях оказывается значительно меньшей у футболистов по сравнению со студентами группы контроля, что также подтверждает их более высокий уровень поддержания ПБ в ОС при выполнении двойных задач.

Переход к выполнению двойных задач в ОС по сравнению с одиночным поддержанием позы сопровождался значительным увеличением колебаний ЦД во фронтальной и сагиттальной плоскостях в обеих исследуемых группах. Однако большая степень прироста отмечалась во фронтальной плоскости, что свидетельствует о преимущественной постуральной адаптации к условиям поддержания



позы в ОС с параллельным когнитивным заданием за счет тазобедренной стратегии. Однако при подсчете голов группа футболистов характеризовалась значительно меньшей величиной колебаний ЦД во фронтальной плоскости, что указывает на меньшее вовлечение в их постуральный контроль тазобедренной стратегии.

Результаты по когнитивным задачам в положении сидя не имели значительных различий между группами футболистов и студентов, не занимающихся спортом. Однако при поддержании ПБ в двухопорной и одноопорной стойках футболисты характеризовались значительно более высокими баллами по когнитивным задачам. При поддержании ПБ в двухопорной и одноопорной стойках у студентов группы контроля отмечались более низкие баллы в когнитивных задачах по сравнению с таковыми в положении сидя. В обследованной группе футболистов по мере усложнения условий поддержания ПБ баллы по когнитивным задачам также имели тенденцию к снижению, однако значительные различия выявлены лишь по подсчету передач в положении сидя и ОС. Баллы по подсчету передач в обеих группах были значительно ниже в ОС по сравнению с ДС, что позволяет предположить о возрастании частоты ошибок в когнитивных задачах по мере усложнения постуральных условий, в которых эти задачи выполняются.

Полученные в данном исследовании результаты схожи с теми, в которых у групп здоровых добровольцев и спортсменов отмечается снижение эффективности выполнения ДЗ по сравнению с их одиночным решением [20]. Однако они отличаются от того, в котором получен более высокий уровень совместного выполнения ДЗ по сравнению с одиночным [21].

Изменения результатов в ДЗ по сравнению с одиночными, полученные в настоящем исследовании, могут объясняться теорией пропускной способности, подразумевающей задействование общих ресурсов для решения двигательной и когнитивной задач [10, 12]. В частности, для реализации постуральной и когнитивной задач необходима активность общих областей префронтальной коры больших полушарий, височно-теменной области и базальных ядер [8, 10], что обуславливает наличие перекрывающейся активности в данных областях и структурах при выполнении ДЗ. Однако в случае слишком высоких ресурсных запросов может отмечаться их нехватка, вследствие чего результат в одной или двух задачах может снижаться.

Подобная ситуация наблюдается и в настоящем исследовании, поскольку при выполнении ДЗ отмечалось снижение эффективности поддержания позы в двухопорной и одноопорной стойках, а также баллов в когнитивных заданиях. Однако футболисты демонстрировали меньшую степень снижения результатов при выполнении ДЗ по сравнению с одиночными, что указывает на более высо-

кий уровень выполнения ими ДЗ, чем у студентов группы контроля. Данный более высокий уровень у футболистов может быть обусловлен долговременными адаптационными перестройками во взаимодействии постуральной и когнитивной систем, которые связаны с оптимизацией функционирования постуральной системы в условиях решения специфических для игровой деятельности футболистов когнитивных задач. Имеются сведения, что спортивные тренировки футболистов способствуют развитию стратегий восприятия стимулов из окружающей среды за счет оптимизации фокуса внимания [21], который обеспечивает эффективное решение двигательных и когнитивных задач, в том числе поддержание ПБ и принятие наиболее оптимальных тактических решений [22]. Следовательно, выявленный более высокий уровень выполнения ДЗ у футболистов, способствует их высокой игровой эффективности, и соответственно, положительно влияет на достижение высокого спортивного результата всей команды.

## ■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обследованные футболисты по сравнению со студентами-сверстниками, не занимающимися спортом, характеризуются более высоким уровнем поддержания ПБ в двухопорной и одноопорной стойках как при одиночном поддержании позы, так и при параллельном решении когнитивных задач. При переходе к поддержанию ПБ в двухопорной стойке с параллельным выполнением когнитивных задач у футболистов отмечалось меньшее снижение значений интегрального показателя ОФР, чем у студентов, не занимающихся спортом.

Срочная адаптация постуральной системы студентов обеих групп к выполнению ДЗ в одноопорной стойке реализуется, по большей части, за счет повышения частоты позных корректировок во фронтальной плоскости, которые осуществляются с использованием тазобедренной стратегии. Однако при подсчете количества голов в ОС группа футболистов характеризовалась меньшей величиной колебаний ЦД во фронтальной плоскости, что свидетельствует о меньшем вовлечении в их постуральный контроль тазобедренной стратегии по сравнению со студентами группы контроля.

Оценки по когнитивным задачам в положении сидя значительно не различались между группами футболистов и студентов, не занимающихся спортом, однако, при поддержании ПБ в двухопорной и одноопорной стойках у футболистов отмечены достоверно более высокие баллы. Параллельно с ростом сложности постуральных условий от положения сидя к двухопорной и одноопорной стойкам отмечается увеличение частоты ошибок в когнитивных задачах, которые значительно чаще встречались у студентов, не занимающихся спортом.

Выявленные особенности выполнения ДЗ у футболистов, вероятно, связаны с долговременными адаптационными перестройками в функционировании постуральной и когнитивной систем, происходящими в процессе их тренировочной и соревновательной деятельности.

Полученные в настоящей работе данные подкрепляют имеющиеся сведения о теории пропускной способности как одного из возможных объяснений механизмов выполнения ДЗ. Добавление к постуральной задаче дополнительной когнитивной задачи в связи с задействованием общих ресурсов и их нехваткой может вызывать снижение эффективности выполнения одной или обеих задач. Выявленные особенности выполнения ДЗ в двухопорной и одноопорной стойках у футболистов могут быть полезны тренерам-преподавателям по футболу при оценке эффективности выполнения специфических для их вида спорта двойных задач.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (грант Б23М-038).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Age peculiarities of interaction of motor and cognitive brain systems while processing information of different modality and complexity / V. S. Lyzohub [et al.] // *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. – 2019. – Vol. 10, iss. 3. – P. 288–294.
2. Fleddermann, M-T. Tapping the Full Potential? Jumping Performance of Volleyball Athletes in Game-Like Situations / M-T. Fleddermann, K. Zentgraf // *Front. Psychol.* – 2018. – Vol. 9. – P. 1375.
3. Hrysomallis, C. Balance ability and athletic performance / C. Hrysomallis // *Sports Med.* – 2011. – Vol. 41, iss. 3. – P. 221–232.
4. Нарушения обучения произвольному контролю позы при корковых поражениях различной локализации: к вопросу о корковых механизмах регуляции позы / К. И. Устинова [и др.] // *Журнал высшей нервной деятельности*. – 2000. – Т. 50. – № 3. – С. 421–433.
5. Боброва, Е. В. Современные представления о корковых механизмах и межполушарной асимметрии контроля позы (обзор литературы по проблеме) / Е. В. Боброва // *Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова*. – 2008. – Т. 58. – № 1. – С. 12–27.
6. Miller, E. K. An integrative theory of prefrontal cortex function / E. K. Miller, J. D. Cohen // *Annual review of neuroscience*. – 2001. – Vol. 24, iss. 1. – P. 167–202.
7. Яцык, Г. Г. Современные психофизиологические исследования решения когнитивных задач в условиях стресса / Г. Г. Яцык, Е. В. Воробева // *Северо-Кавказский психолог. вестник*. – 2017. – Т. 15. – № 2. – С. 39–49.
8. Мачинская, Р. И. Управляющие системы мозга / Р. И. Мачинская // *Журнал высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова*. – 2015. – Т. 65. – № 1. – С. 33–60.
9. Fraizer, E. V. Methodological and interpretive issues in posture-cognition dual-tasking in upright stance / E. V. Fraizer, S. Mitra // *Gait & Posture*. – 2008. – Vol. 27, iss. 2. – P. 271–279.
10. Электроэнцефалографические характеристики здоровых людей с разной успешностью выполнения двойных задач (позный контроль и счет) / Л. А. Жаворонкова [и др.] // *Журнал высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова*. – 2015. – Т. 65. – № 5. – С. 597–606.
11. Lacour, M. Posture control, aging, and attention resources: Models and posture-analysis methods / M. Lacour, L. Bernard-Demanze, M. Dumitrescu // *Clinical Neurophysiology*. – 2008. – Vol. 38. – P. 411–421.
12. Cognitive-motor dual-task ability of athletes with and without intellectual impairment / D. Van Biesen [et al.] // *Journal of Sports Sciences*. – 2018. – Vol. 36, iss. 5. – P. 513–521.
13. The influence of dual-tasking on postural control in young adults / M. Lanzarin [et al.] // *Fisioter Pesquisa*. – 2015. – Vol. 22, iss. 1. – P. 61–68.
14. Бердичевская, Е. М. Стабилографическая билатеральная характеристика вертикальной устойчивости футболистов с правым и левым профилем сенсомоторной асимметрии / Е. М. Бердичевская, А. М. Пантелеева // *Физическое воспитание и спортивная тренировка*. – 2021. – Т. 2, № 36. – С. 77–86.
15. Савин, А. А. Взаимосвязь способности поддерживать равновесие с антропометрическими данными у спортсменов-борцов / А. А. Савин, А. А. Мельников // *Вестник Удмуртского университета. Серия «биология. Науки о Земле»*. – 2010. – № 4. – С. 97–103.
16. Cortical correlates in upright dynamic and static balance in the elderly / M. Rubega [et al.] // *Scientific reports*. – 2021. – Vol. 11, iss. 1. – P. 14132.
17. Грибанов, А. В. Физиологические механизмы регуляции постурального баланса человека (обзор) / А. В. Грибанов, А. К. Шерстеникова // *Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Медико-биологические науки*. – 2013. – № 4. – С. 20–29.
18. Гудков, А. Б. Постуральный баланс у пожилого человека на Севере / А. Б. Гудков, А. В. Демин, А. В. Грибанов. – Архангельск: Соломбальская типография, 2014. – 196 с.
19. Взаимосвязи между показателями трехмерного сканирования позвоночника, компонентов состава тела и стабиллометрии у тяжелоатлетов высшей спортивной квалификации / А. П. Исаев [и др.] // *Вестник ЮрГУ. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура»*. – 2015. – Т. 15, № 1. – С. 14–21.
20. Интракорткальные связи при выполнении двойных задач – моторных и счетно-логических или пространственно-образных / Л. А. Жаворонкова [и др.] // *Физиология человека*. – 2019. – Т. 45. – № 2. – С. 16–28.
21. Schaefer, S. Thinking while walking: experienced high heelwalkers flexibly adjust their gait / S. Schaefer, U. Lindenberger // *Frontiers in Psychology*. – 2013. – Vol. 4. – P. 316.
22. Loffing, F. Anticipation in sport / F. Loffing, R. Canal-Bruland // *Current Opinion in Psychology*. – 2017. – Vol. 16. – P. 6–11.

30.08.2023

## ФАКТОРНАЯ СТРУКТУРА ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ СПОРТСМЕНОК 13–17-ЛЕТНЕГО ВОЗРАСТА, ЗАНИМАЮЩИХСЯ АКАДЕМИЧЕСКОЙ ГРЕБЛЕЙ

**Тарасевич Н.Р.**

Белорусский  
государственный  
университет  
физической культуры

**Давыдов В.Ю.**

д-р биол. наук,  
профессор,  
Полесский  
государственный  
университет

**Мельнов С.Б.**

д-р биол. наук,  
профессор,  
Белорусский  
государственный  
университет  
физической культуры

Телосложение спортсменов является одним из ведущих критериев, определяющих успешность соревновательной деятельности в гребле. С использованием факторного анализа выявлены наиболее значимые антропометрические показатели, определяющие особенности телосложения спортсменок 13–17-летнего возраста, специализирующихся в академической гребле. Факторный анализ позволил ограничить 56 показателей, входящих в стандартную программу антропометрических измерений, до 4 наиболее значимых факторов, а также интерпретировать каждый из них. Отмечено, что показатели тотальных размеров тела, а также тестов О. Попеску относятся к признакам, влияющим на особенности телосложения во всех рассмотренных возрастных группах, и могут оцениваться как наиболее информативные антропометрические критерии для отбора и ориентации в академическую греблю.

**Ключевые слова:** академическая гребля; антропометрические измерения; телосложение; размеры тела; компонентный состав массы тела; факторный анализ.

### FACTOR STRUCTURE OF THE PHYSIQUE OF 13–17-YEAR-OLD FEMALE ATHLETES ENGAGED IN ROWING

The physique of athletes is one of the leading criteria determining the success of competitive activity in rowing. Using factor analysis, the most significant anthropometric indicators determining the physique features of 13–17-year-old female athletes specializing in rowing have been identified. Factor analysis made it possible to limit the 56 indicators included in the standard program of anthropometric measurements to the 4 most significant factors, as well as to interpret each of them. It is noted that the indicators of total body size, as well as tests of O. Popescu refer to the signs that affect the features of the physique in all the age groups considered, and can be evaluated as the most informative anthropometric criteria for selection and orientation in rowing.

**Keywords:** rowing; anthropometric measurements; physique; body size; component composition of body weight; factor analysis.

### ВВЕДЕНИЕ

Подготовка спортсмена представляет собой многосторонний процесс целесообразного использования всей совокупности факторов (средств, методов и условий), позволяющих направленно воздействовать на развитие спортсмена и обеспечить необходимую степень его готовности к спортивным достижениям [2, 3]. Для успешного и качественного управления учебно-тренировочным процессом необходимо знать совокупность критериев, определяющих эффективность специфической деятельности спортсменов [1, 2, 4]. Известно, что в академической гребле успех соревновательной деятельности определяется многими факторами: морфофункциональ-

ными показателями, уровнем развития функциональных систем, психологическими особенностями.

Телосложение – это один из наиболее важных факторов, в значительной мере определяющий успех в гребном спорте. Несоответствие показателей морфологического развития должным характеристикам вынуждает спортсменов компенсировать этот недостаток чрезмерной интенсификацией работы физиологических систем организма. В условиях соревновательной деятельности, когда организм спортсмена находится в состоянии предельного напряжения всех функциональных систем, такая компенсация вызывает дополнительную трату энергии,

что, в свою очередь, приводит к снижению его резервных возможностей [2–4]. При этом показатели телосложения спортсменок, занимающихся академической греблей, в отличие от спортсменов, наименее изучены в спортивной антропологии, а имеющиеся в литературе немногочисленные данные не раскрывают полностью особенности телосложения современных тренирующихся девушек.

Актуальным направлением является изучение факторной структуры телосложения спортсменов в различные возрастные периоды и определение с учетом выделенных факторов информативности отдельных антропометрических и морфофункциональных показателей [1, 4, 5]. С помощью факторного анализа можно выявить ряд обобщенных факторов, отражающих эффективность процесса отбора, ориентации и спортивной подготовки, проранжировать их по удельному весу и определить вклад каждого из них [4].

Цель исследования – определение факторной структуры телосложения спортсменок в возрасте от 13 до 17 лет, занимающихся академической греблей.

#### МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе проведенного исследования были проанализированы протоколы антропометрических измерений 228 спортсменок в возрасте от 13 до 17 лет, которые занимаются академической греблей. Девушки были разделены на 5 возрастных групп: группа 1 (13 лет,  $n=25$ ), группа 2 (14 лет,  $n=35$ ), группа 3 (15 лет,  $n=63$ ), группа 4 (16 лет,  $n=68$ ), группа 5 (17 лет,  $n=37$ ).

Программа антропометрических исследований включала измерение продольных, поперечных, обхватных размеров тела, диаметров костных эпифизов, толщину кожно-жировых складок контактным способом, измерение жизненной емкости легких, расчет компонентного состава и индекса массы тела. Математическая обработка результатов исследования проводилась с помощью программного пакета и «IBM SPSS Statistics 27». С целью выявления факторной структуры, определяющей особенности телосложения спортсменок 13–17 лет, занимающихся академической греблей, и выявления наиболее существенных факторов, оказывающих наибольшее влияние на спортивный результат, был проведен факторный анализ методом главных компонент и ротация факторов методом Varimax с нормализацией Кайзера.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для проведения факторного анализа была сформирована первичная база данных антропометрических и функциональных измерений, включающая 56 показателей. Для установления взаимосвязи изучаемых показателей рассчитаны матрицы корреляции и коэффициенты корреляции для каждой возрастной группы спортсменок. Метод главных

компонент использовали для факторизации корреляционных матриц. В ходе анализа корреляционных матриц были выявлены значимые факторы, включающие наиболее значимые антропометрические показатели.

В группе 13-летних спортсменок выделено четыре фактора, вклад которых в обобщенную дисперсию выборки составил 76,22 %.

Ведущим фактором, определяющим структуру телосложения 13-летних спортсменок, занимающихся академической греблей, вклад которого в совокупную дисперсию составил 42,66 %, стал фактор, который можно назвать «тотальные размеры тела». Этот фактор объединил следующие показатели: длина тела (коэффициент корреляции  $r=0,881$ ), масса тела (0,805), окружность грудной клетки (0,841). Такой подбор признаков в первом факторе свидетельствует о большом значении тотальных размеров тела как ведущего показателя, определяющего особенности телосложения спортсменок 13 лет.

Второй фактор объединил такие признаки с наибольшими весами, как размах рук (0,767), длина тела сидя с вытянутыми вверх руками (0,849), длина тела стоя с вытянутыми вверх руками (0,886). Такой подбор признаков во втором факторе свидетельствует о большом значении тестов О. Попеску (частичных размеров тела). Данный фактор может быть определен как «тесты О. Попеску». Его вклад в обобщенную дисперсию равен 17,01 %.

Наибольшие нагрузки в третьем факторе имеют акромиальный диаметр (0,572), сагиттальный диаметр (0,701), поперечный диаметр (0,646). Данный фактор может быть назван «поперечные размеры тела», его вклад в обобщенную дисперсию составил 9,34 %.

Четвертый фактор объединил такие признаки с наибольшими весами, как абсолютная и относительная жировая масса (0,588 и 0,691 соответственно) и

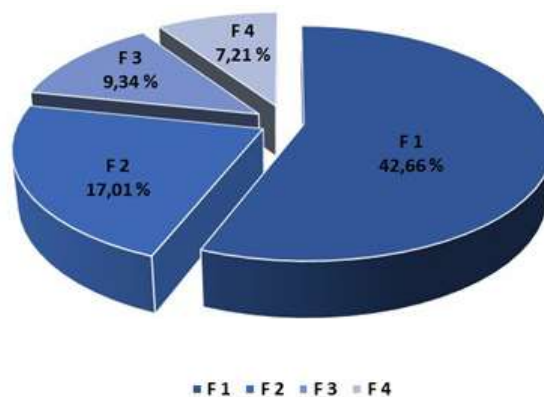


Рисунок 1. – Факторная структура телосложения спортсменок 13-летнего возраста, занимающихся академической греблей

Примечание: F1 – 42,66 % – тотальные размеры тела; F2 – 17,01 % – тесты О. Попеску; F3 – 9,34 % – поперечные размеры тела; F4 – 7,21 % – развитие жирового и мышечного компонентов.

абсолютная и относительная мышечная масса (0,791 и 0,540). Данный фактор может быть определен как «развитие жирового и мышечного компонентов». Его вклад в обобщенную дисперсию равен 7,21 %.

На рисунке 1 представлена факторная структура особенностей телосложения спортсменок 13 лет, занимающихся академической греблей.

Выявленные факторы дают представление о структуре телосложения спортсменок 13-летнего возраста с суммарным вкладом 76,22 % в обобщенную дисперсию (рисунок 1). 23,78 % выборки не находит объяснения в рассматриваемых переменных и составляет группу факторов, не вошедших прямо или косвенно в рассматриваемые характеристики, что может быть связано с психогенными, средовыми, социальными и другими составляющими.

Генеральным фактором, определяющим структуру телосложения 14-летних спортсменок, вклад которого в совокупную дисперсию составил 38,70 %, стал фактор «тесты О. Попеску». Этот фактор объединил такие признаки, как размах рук (0,823), длина тела сидя с вытянутыми вверх руками (0,726), длина тела стоя с вытянутыми вверх руками (0,892), длина тела сидя до 7-го шейного позвонка (0,779). Следовательно, результаты тестов О. Попеску являются ведущими показателями, определяющими особенности телосложения спортсменок 14 лет.

Второй фактор объединил такие признаки с наибольшими весами, как длина тела (0,851), масса тела (0,691), окружность грудной клетки (0,884). Данный фактор может быть определен как «тотальные размеры тела». Его вклад в обобщенную дисперсию равен 18,81 %.

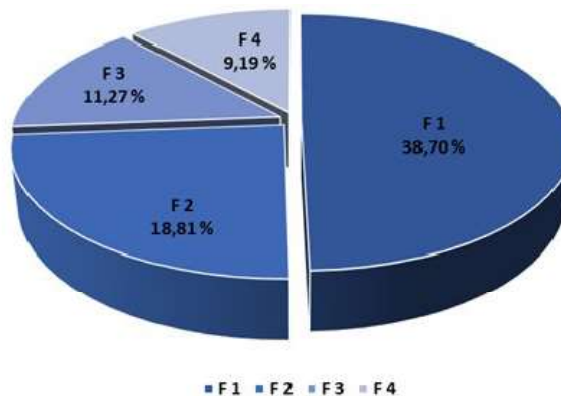
На третий фактор приходится 11,27 % общей дисперсии выборки. В данном случае выявлена высокая связь телосложения с абсолютной и относительной жировой массой тела (0,887 и 0,961). Данный фактор может быть назван «развитие жирового компонента».

Четвертый фактор (вклад в общую дисперсию выборки составил 9,19 %) имеет высокий факторный вес с длиной корпуса (0,743), длиной плеча (0,771), длиной предплечья (0,919), длиной кисти (0,808) и среднюю с длиной туловища (0,557). Данный показатель может быть обозначен как «продольные размеры тела».

На рисунке 2 представлена факторная структура особенностей телосложения спортсменок 14 лет, занимающихся академической греблей.

Таким образом, исследованные факторы дают представление о структуре телосложения спортсменок 14-летнего возраста с суммарным вкладом 77,97 % в обобщенную дисперсию (рисунок 2).

При анализе факторной структуры телосложения спортсменок 15-летнего возраста отмечено, что на первое место вышел фактор, характеризующий тотальные и частичные размеры тела (тесты О. Попеску). Он объединил такие признаки, как длина тела (0,910), масса тела (0,818), окружность грудной клетки (0,815), размах рук (0,954), длина тела сидя с вытянутыми вверх руками (0,843), длина тела стоя с



**Рисунок 2. – Факторная структура телосложения спортсменок 14-летнего возраста, занимающихся академической греблей**

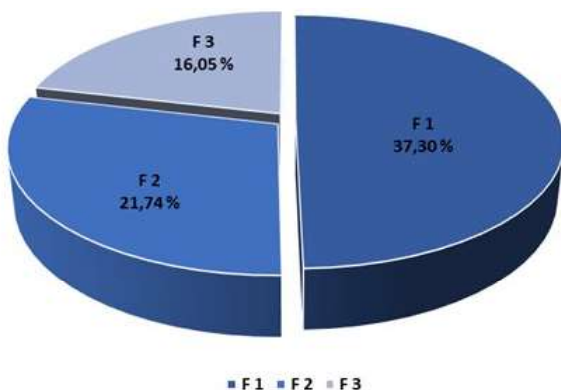
*Примечание:* F1 – 38,70 % – тесты О. Попеску;  
F2 – 18,81 % – тотальные размеры тела;  
F3 – 11,27 % – развитие жирового компонента;  
F4 – 9,19 % – продольные размеры тела.

вытянутыми вверх руками (0,943), длина тела сидя до 7-го шейного позвонка (0,725). Данный фактор назван «тотальные размеры тела и тесты О. Попеску», его вклад в обобщенную дисперсию равен 37,30 %.

Второй фактор, на который приходится 21,74 % от общей дисперсии выборки, включил такие признаки с наибольшими весами, как абсолютная и относительная жировая масса (0,882 и 0,843 соответственно), абсолютная и относительная мышечная масса (0,606 и 0,952). Данный фактор может быть определен как «развитие жирового и мышечного компонентов».

Третий фактор (16,05 %) имеет высокие факторные веса с акромиальным, поперечным и тазогребневым диаметрами (0,820; 0,789; 0,700 соответственно). Данный фактор можно назвать «поперечные размеры тела».

Факторизация морфологических показателей спортсменок 15-летнего возраста позволила выде-



**Рисунок 3. – Факторная структура телосложения спортсменок 15-летнего возраста, занимающихся академической греблей**

*Примечание:* F1 – 37,30 % – тотальные размеры тела и тесты О. Попеску;  
F2 – 21,74 % – развитие жирового и мышечного компонентов;  
F3 – 16,05 % – поперечные размеры тела.

лить три основных фактора с суммарным вкладом 75,09 %, которые представлены на рисунке 3.

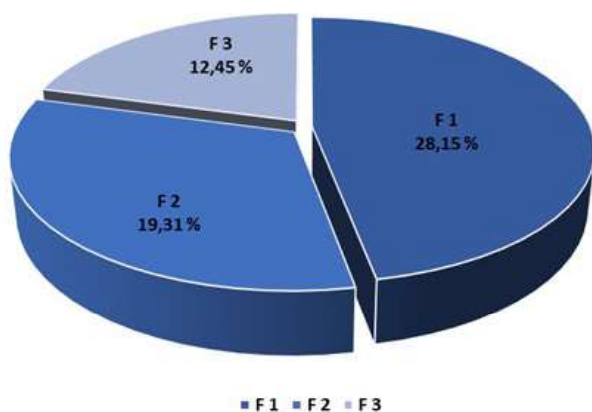
Первый фактор телосложения спортсменок 16-летнего возраста, вклад которого в обобщенную дисперсию выборки составил 28,15 %, объединил следующие показатели: размах рук (0,863), длина тела стоя с вытянутыми вверх руками (0,847), длина тела сидя с вытянутыми вверх руками (0,951), длина руки (0,803), длина предплечья (0,734). Средние факторные веса имели следующие показатели: длина тела сидя, до 7-го шейного позвонка (0,626), длина корпуса (0,606), длина плеча (0,538). Данный фактор получил название «продольные размеры тела и тесты О. Попеску».

Второй фактор включал такие признаки с наибольшими весами, как длина тела (0,939), масса тела (0,854), окружность грудной клетки (0,866). Данный фактор может быть определен как «тотальные размеры тела». Его вклад в обобщенную дисперсию равен 19,31 %.

Третий фактор обнаружил высокую связь с такими показателями, как абсолютная и относительная жировая масса (0,918 и 0,863 соответственно), абсолютная и относительная мышечная масса (0,831 и 0,748). Фактор получил название «развитие жирового и мышечного компонентов», вклад в обобщенную дисперсию равен 12,45 %.

Таким образом, суммарный вклад рассмотренных факторов в обобщенную дисперсию составил 59,91 %. Из 56 морфологических признаков, введенных в программу факторного анализа, наибольшие факторные веса получили признаки, представленные на рисунке 4.

В результате факторного анализа телосложения 17-летних спортсменок, специализирующихся в гребле академической, было выделено три фактора, вклад которых в обобщенную дисперсию выборки составил 78,01 %.



**Рисунок 4.** – Факторная структура телосложения спортсменок 16-летнего возраста, занимающихся академической греблей

*Примечание:* F1 – 28,15 % – продольные размеры тела и тесты О. Попеску;  
F2 – 19,31 % – тотальные размеры тела;  
F3 – 12,45 % – развитие жирового и мышечного компонентов.

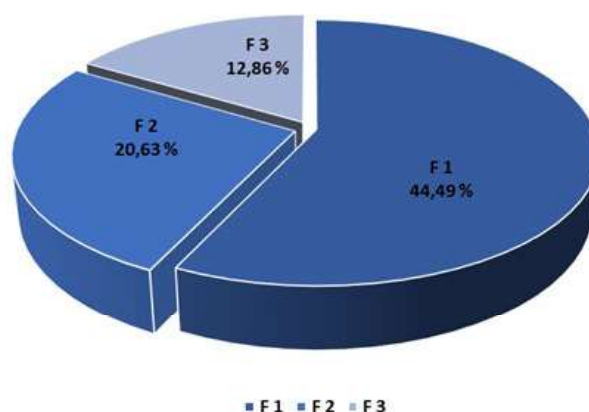
Генеральным фактором, вклад которого в совокупную дисперсию был 44,49 %, стал фактор «тотальные размеры тела и развитие жирового и мышечного компонентов». Этот фактор объединил такие признаки, как длина тела (0,798), масса тела (0,925), абсолютная и относительная жировая масса (0,822 и 0,702 соответственно), абсолютная и относительная мышечная масса (0,796 и 0,719). Такой подбор признаков в первом факторе свидетельствует о большом значении тотальных размеров тела и развитии жирового и мышечного компонентов как ведущих показателей, определяющих особенности телосложения спортсменок 17 лет (рисунок 5).

На второй фактор приходится 20,63 % от общей дисперсии выборки. Он имеет высокую связь с длиной руки (0,883), длиной плеча (0,781), длиной предплечья (0,724). Фактор получил название «продольные размеры тела».

Третий фактор (12,89 %) объединил такие признаки, как размах рук (0,871), длина тела сидя с вытянутыми вверх руками (0,686), длина тела стоя с вытянутыми вверх руками (0,696). Данный фактор может быть назван «тесты О. Попеску».

В целом можно отметить, что на основании факторного анализа, методом главных компонентов были определены наиболее информативные показатели телосложения спортсменок 13–17-летнего возраста, которые могут служить прогностическими маркерами для отбора и ориентации в женскую академическую греблю.

Следует обратить внимание, что показатели тотальных и частичных (тесты О. Попеску) размеров тела имеют высокие факторные веса во всех возрастных группах спортсменок, специализирующихся в академической гребле (рисунки 1–5). Показатели тотальных размеров тела входят в состав генерального



**Рисунок 5.** – Факторная структура телосложения спортсменок 17-летнего возраста, занимающихся академической греблей

*Примечание:* F1 – 44,49 % – тотальные размеры тела и развитие жирового и мышечного компонентов;  
F2 – 20,63 % – продольные размеры тела;  
F3 – 12,89 % – тесты О. Попеску.

Таблица – Антропометрические показатели спортсменов, занимающихся академической греблей, в зависимости от возраста

| Показатели                                       | Возрастные группы обследованных спортсменов |                        |                        |                       |                        |                       |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
|                                                  | Группа 1<br>(13 лет)                        | Группа 2<br>(14 лет)   | Группа 3<br>(15 лет)   | Группа 4<br>(16 лет)  | Группа 5<br>(17 лет)   |                       |
| <b>Тотальные размеры тела</b>                    |                                             |                        |                        |                       |                        |                       |
| Масса тела, кг                                   | 53,9±1,86<br>*2,3,4,5                       | 58,6±1,39<br>*1,3,4,5  | 65,7±0,90<br>*1,2,4,5  | 69,8±0,99<br>*1,2,3,5 | 73,4±1,71<br>*1,2,3,4  |                       |
| Длина тела, см                                   | 161,6±1,09<br>*2,3,4,5                      | 166,2±1,04<br>*1,3,4,5 | 170,4±0,74<br>*1,2,4,5 | 173,7±0,61<br>*1,2,3  | 174,7±0,65<br>*1,2,3   |                       |
| Окружность грудной клетки, см                    | 80,0±0,97<br>*2,3,4,5                       | 82,6±0,95<br>*1,3,4,5  | 86,5±0,54<br>*1,2,4,5  | 87,8±0,59<br>*1,2,3,5 | 91,7±1,21<br>*1,2,3,4  |                       |
| <b>Компонентный состав массы тела</b>            |                                             |                        |                        |                       |                        |                       |
| Жировой компонент                                | кг                                          | 16,4±0,91<br>*3,4,5    | 15,5±0,86<br>*4,5      | 14,4±0,58<br>*1       | 13,8±0,37<br>*1,2      | 12,8±1,28<br>*1,2     |
|                                                  | %                                           | 25,3±1,16<br>*3,4,5    | 24,4±1,10<br>*3,4,5    | 21,6±0,77<br>*1,2,5   | 20,6±0,61<br>*1,2,5    | 18,2±1,15<br>*1,2,3,4 |
| Мышечный компонент                               | кг                                          | 24,9±0,62<br>*3,4,5    | 26,2±0,73<br>*3,4,5    | 30,8±0,49<br>*1,2,4,5 | 33,1±0,55<br>*1,2,3    | 33,5±0,80<br>*1,2,3   |
|                                                  | %                                           | 43,7±0,76<br>*3,4,5    | 44,8±0,74<br>*3,4,5    | 46,5±0,43<br>*1,2,5   | 47,1±0,48<br>*1,2,5    | 49,1±0,74<br>*1,2,3,4 |
| <b>Тесты О. Попеску (частичные размеры тела)</b> |                                             |                        |                        |                       |                        |                       |
| Размах рук, см                                   | 165,0±1,64<br>*2,3,4,5                      | 170,8±1,45<br>*1,5     | 172,1±0,97<br>*1,5     | 173,9±2,7<br>*1,5     | 179,3±1,44<br>*1,2,3,4 |                       |
| Длина тела сидя с вытянутыми вверх руками, см    | 130,0±1,10<br>*2,3,4,5                      | 132,4±1,10<br>*1,4,5   | 134,4±1,15<br>*1,4,5   | 138,3±1,05<br>*1,2,3  | 140,6±2,14<br>*1,2,3   |                       |
| Длина тела стоя с вытянутыми вверх руками, см    | 210,8±1,90<br>*3,4,5                        | 214,6±1,55<br>*3,4,5   | 220,8±1,38<br>*1,2,4,5 | 225±0,93<br>*1,2,3    | 226,1±1,55<br>*1,2,3   |                       |
| Длина сидя до 7-го шейного позвонка, см          | 59,39±0,64<br>*4,5                          | 61±0,47<br>*4,5        | 61,3±1,12<br>*4,5      | 64,6±0,35<br>*1,2,3   | 67±1,03<br>*1,2,3      |                       |
| <b>Продольные размеры тела</b>                   |                                             |                        |                        |                       |                        |                       |
| Длина корпуса, см                                | 72,7±0,60<br>*2,3,4,5                       | 74,7±0,51<br>*1,3,4,5  | 77,7±0,32<br>*1,2,4,5  | 78,7±0,33<br>*1,2,3   | 79,8±0,74<br>*1,2,3    |                       |
| Длина туловища, см                               | 48,2±0,62<br>*2,3,4,5                       | 50,1±0,43<br>*1,3,4,5  | 51,8±0,26<br>*1,2,4,5  | 52,8±0,35<br>*1,2,3   | 53,6±0,56<br>*1,2,3    |                       |
| Длина руки, см                                   | 72,8±0,70<br>*3,4,5                         | 74,1±0,60<br>*4,5      | 75,2±0,42<br>*1,4,5    | 76,9±0,38<br>*1,2,3   | 78±0,94<br>*1,2,3      |                       |
| Длина плеча, см                                  | 31,4±0,38<br>*3,4,5                         | 32,2±0,36<br>*4,5      | 32,3±0,25<br>*1,4,5    | 33,3±0,23<br>*1,2,3   | 33,6±0,44<br>*1,2,3    |                       |
| Длина предплечья, см                             | 23,5±0,36<br>*3,4,5                         | 23,7±0,28<br>*3,4,5    | 24,6±0,23<br>*1,2,5    | 24,9±0,20<br>*1,2,4   | 26,7±0,60<br>*1,2,3,4  |                       |
| Длина кисти, см                                  | 17,9±0,20<br>*4                             | 18,1±0,20              | 18,2±0,18              | 18,6±0,13<br>*1       | 18,1±0,14              |                       |
| <b>Поперечные размеры тела</b>                   |                                             |                        |                        |                       |                        |                       |
| Акромиальный диаметр, см                         | 34,9±0,30<br>*2,3,4,5                       | 36,1±0,26<br>*1,3,4,5  | 37,2±0,21<br>*1,2,4,5  | 37,7±0,20<br>*1,2,3,5 | 39,7±0,58<br>*1,2,3,4  |                       |
| Поперечный диаметр грудной клетки, см            | 24,5±0,27<br>*3,4,5                         | 24,9±0,27<br>*3,4,5    | 25,9±0,19<br>*1,2      | 26,4±0,18<br>*1,2     | 26,5±0,54<br>*1,2      |                       |
| Тазогребневый диаметр, см                        | 27,3±0,42<br>*3,4,5                         | 27,9±0,27<br>*3,4,5    | 28,5±0,24<br>*1,2,4    | 29,4±0,24<br>*1,2,3   | 29,1±0,38<br>*1,2      |                       |

Примечание: \* – значимые различия между группами по t-критерию Стьюдента,  $p < 0,05$ .

фактора телосложения у спортсменок 13, 15 и 17 лет, а также во второй фактор у спортсменок 14 и 16 лет. Показатели тестов О. Попеску составляют генеральные факторы у 14-, 15- и 16-летних девушек, а также вторые факторы у 13- и 17-летних спортсменок.

В таблице представлены среднегрупповые значения антропометрических данных, имеющих высокие факторные веса в группах спортсменок в зависимости от возраста. Различия между отмеченными показателями у спортсменок различных возрастных групп являлись статистически значимыми. С увеличением возраста спортсменок закономерно возрастали величины тотальных, частичных, продольных и поперечных размеров тела, мышечного компонента массы тела, а также уменьшалась величина жирового компонента (таблица). Подробный анализ возрастной динамики антропометрических показателей представлен в предыдущих публикациях [6, 7].

Известно, что специфика конкретного вида спорта, особенности техники движений оказывают влияние на антропометрические показатели и на формирование телосложения. Отметим, что переход спортсменок, которые занимаются академической греблей, из возрастной группы 14 лет в группу 15 лет характеризуется наибольшим изменением комплекса рассматриваемых антропометрических показателей (таблица). Данные изменения, вероятнее всего, предопределены влиянием специфических физических нагрузок, а также окончанием пубертатного периода, сопровождающегося активными ростовыми процессами, снижением процента жировой массы при выраженном росте мышечной массы [6, 7]. В 16–17-летнем возрасте происходят изменения, связанные с замедлением ростовых процессов. У спортсменок 17 лет зарегистрированы наибольшие величины тотальных, частичных, продольных и поперечных размеров тела.

На основании полученных результатов были рассчитаны оценочные шкалы и разработаны модельные характеристики телосложения спортсменок 13–17 лет, которые могут быть использованы в селекции и подготовке спортсменок. Данные возрастные и квалификационные модели спортсменок будут представлены в последующих публикациях.

## ВЫВОДЫ

Изменение антропометрических показателей свидетельствует о равномерности процессов в физическом развитии, отражает направленность и выраженность адаптивных перестроек в организме де-

вушек с возрастом и под влиянием тренировочных и соревновательных нагрузок.

Факторный анализ позволил структурировать 56 антропометрических показателей, входящих в программу антропометрических измерений, определить тесноту координационных связей между ними и выявить наиболее значимые критерии, определяющие особенности телосложения спортсменок 13–17-летнего возраста, специализирующихся в академической гребле.

Показатели тотальных и частичных (тесты О. Попеску) размеров тела являются наиболее значимыми признаками, определяющими особенности телосложения спортсменок, специализирующихся в академической гребле, во всех рассмотренных возрастных группах и могут являться прогностическими маркерами для повышения эффективности спортивной ориентации в греблю и выявления наиболее перспективных спортсменок.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бондаренко, К. К. Факторный анализ как интегральная оценка уровня специальной подготовленности спортсменов / К. К. Бондаренко, А. Е. Бондаренко // Техническое обеспечение спортивной деятельности : сб. ст. : материалы V Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 15-16 февраля 2018 г. / ред. И. В. Бельский [и др.], БНТУ. – Минск, 2018. – С. 74–79.
2. Морфофункциональные критерии отбора и контроля в гребле на байдарках и каноэ : метод. рекомендация / В. Ю. Давыдов [и др.]. – Минск : ПолесГУ, 2015. – 88 с.
3. Жданович, В. Н. Морфофункциональные показатели гребцов : критерии отбора (обзор литературы) / В. Н. Жданович, Н. Э. Пикуза // Проблемы здоровья и экологии. 2012. – № 3 (33). – С. 18–22.
4. Квашук, П. В. Исследование факторов, определяющих спортивный результат высококвалифицированных гребцов на каноэ / П. В. Квашук, Г. Н. Самаева, И. Н. Маслова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2016. – № 3 (133). – С. 111–115.
5. Факторный анализ компонентов интегральной подготовки в академической гребле / С. Н. Павлов [и др.] // Наука и спорт: современные тенденции. – 2018. – № 3 (Том 20). – С. 67–72.
6. Тарасевич, Н. Р. Возрастная динамика антропометрических показателей юных спортсменок / Н. Р. Тарасевич, В. Ю. Давыдов // Наука и спорт : современные тенденции. – 2023. – Т. 11, № 1 – С. 1–57.
7. Тарасевич, Н. Р. Характеристика морфологических и функциональных показателей юных спортсменок в академической гребле / Н. Р. Тарасевич // Прикладная спортивная наука. – 2023. – № 1(17). – С. 63–68.

06.09.2023



## МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ФАКТОРОВ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В СПОРТЕ



**Шульгина А.А.**

Белорусский  
государственный  
университет  
физической  
культуры

В статье отражены результаты исследования подходов к классификации факторов внешней среды отраслей экономики, на основании чего структурирован и обоснован методический подход к определению факторов развития предпринимательства в спорте и, в частности, в организациях физической культуры и спорта.

**Ключевые слова:** факторы; развитие; предпринимательство; спорт; физическая культура; организации; внешняя среда; эффективность; влияние.

### METHODOLOGICAL APPROACH TO DETERMINING THE FACTORS OF ENTREPRENEURSHIP DEVELOPMENT IN SPORT

Based on a study of methodological approaches to classifying environmental factors of sectors of the economy, a list of factors and indicators influencing the development of entrepreneurship in sports and, in particular, in key subjects of the industry – sports organizations – is defined, structured, and justified in the article.

**Keywords:** factors; development; entrepreneurship; sport; physical culture; organizations; external environment; efficiency; influence.

### ВВЕДЕНИЕ

Сегодня развитие организаций физической культуры и спорта (далее – ОФКиС) необходимо рассматривать посредством изучения парадигмы предпринимательства, поскольку данная компонента их деятельности способствует укреплению позиций и расширению возможностей. Кроме того, современные тенденции мировой экономики все чаще рассматривают деятельность ОФКиС непосредственно с точки зрения бизнеса. Данные положения определяют актуальность исследования по установлению факторов внешней среды, оказывающих влияние на развитие предпринимательства в спорте [1, 2], поскольку именно они во многом определяют возможности предпринимательской структуры, в том числе касающиеся вектора и масштаба деятельности для достижения конечной цели. Вопрос классификации факторов внешней среды отражен в немногочисленных научных публикациях отечественных и зарубежных ученых без учета специфики процессов присущих отрасли физической культуры и спорта (далее – ФКиС) [4–10].

Цель проведенного исследования состоит в выявлении перечня факторов внешней среды, оказывающих влияние на развитие предпринимательских структур отрасли физической культуры и спорта.

Предметом исследования являются факторы внешней среды, оказывающие влияние на возможности осуществления предпринимательской деятельности в организациях физической культуры и спорта.

### ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Согласно статье 16 Закона Республики Беларусь «О физической культуре и спорте», принятого Палатой представителей 5 декабря 2013 года, организации физической культуры и спорта могут осуществлять приносящую доходы (предпринимательскую) деятельность в соответствии с законодательными актами [3]. Следует отметить, что предпринимательство в ФКиС отличается от распространенных социальных стереотипов восприятия данной деятельности лишь с точки зрения коммерческой, связанной с куплей-продажей товаров, и является чрезвычайно многогранным видом экономической деятельности, способствующим достижению значимых эффектов, к числу которых следует отнести экономический, социальный и диффузионный.

Возможности ОФКиС во многом определены факторами внешней среды, которые в процессе воздействия на предпринимательские структуры требуют

своевременного реагирования в целях нивелирования и устранения их влияния или приспособления к изменяющимся условиям. В качестве факторов необходимо понимать движущую силу или причину какого-либо процесса (явления). Понятие показателя является более узким и включает в себе отражение характеристик объекта или процесса.

Результаты анализа и систематизации подходов к классификации факторов внешней среды для отраслей экономики приведены в таблице.

Систематизация подходов к классификации факторов внешней среды для отраслей экономики (таблица) позволяет определить их преимущества и недостатки. К преимуществам относится наличие широкого спектра факторов, которые отражают основные силы, влияющие на функционирование ОФКиС и требующие соответствующего своевременного реагирования на происходящие изменения. Ключевым недостатком исследуемых классификаций необходимо считать отсутствие отражения специфики деятельности самих предпринимательских структур отрасли ФКиС, что ограничивает понимание фактического состояния внешней среды и, как следствие, направлений деятельности ОФКиС.

Анализ подходов к классификации факторов, научной литературы и изучения специфики функционирования отрасли ФКиС позволил определить перечень факторов внешней среды, включающий:

Политические факторы (универсальные показатели):

– *степень политической стабильности*, которая рассматривается в качестве общности мер и действий государственных органов, органов местного самоуправления и общественных организаций, направленной на сохранение внутреннего гражданского, межконфессионального и межнационального мира, целостности территорий и защиту суверенитета страны [11]. Политическая стабильность зависит, в первую очередь, от того, как гармонично ведут себя

политические институты в своем взаимодействии и выполнении существующих норм и правил [12];

– *вхождение Республики Беларусь в международные союзы* во многом определяет экономический рост страны и предоставляет возможность более полно регулировать глобальные проблемы, такие как сотрудничество, развитие и безопасность.

Политические факторы (специфические показатели):

– *внешняя и внутренняя политика государства в области ФКиС* напрямую определяет приоритеты государства и, как следствие, степень развития отрасли ФКиС, которая сейчас является одним из приоритетных направлений государственной политики, строящейся на принципах гуманизма, общедоступности, непрерывности и преемственности, взаимодействия субъектов отрасли, сочетания государственного и общественного регулирования и управления, уважения и соблюдения международных обязательств [3];

– *уровень влияния государства на отрасль* определяет специфику функционирования. Данный показатель выражен установившимся на территории страны подходом к развитию ФКиС, основой которого является национальная модель финансирования и управления [2].

Экономические факторы (универсальные показатели):

– *уровень безработицы* характеризует текущее положение экономики страны, так как массовая безработица, как правило, приводит к бурным переменам в социальной и политической сферах жизнедеятельности общества;

– *уровень благосостояния населения* является важной категорией, характеризующей степень обеспеченности населения необходимыми благами и особенности их потребления, а также отражающей уровень жизни населения в целом.

Экономические факторы (специфические показатели):

Таблица – Подходы к классификации факторов внешней среды для отраслей экономики

| Автор (авторы)                     | Факторы внешней среды                                                                                                                      |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| М. Мескон,<br>М. Альберт [4]       | Экономические, социальные, культурные, юридические, политические, технологические, конкуренция, поставщики                                 |
| С.В. Левушкина [5]                 | Природные, демографические, культурные, социальные, технологические, научно-технические, экономические, политические, инновационные        |
| А.Е. Косых [6]                     | Финансово-экономические, технические, технологические, организационные, ресурсные, экологические, политические, социологические            |
| О.Ю. Воробжит,<br>Н.Ю. Титова [7]  | Экономические, социальные, политические, демографические, природные, правовые, инновационные                                               |
| Н.Л. Полунина [8]                  | Политические, экологические, правовые, экономические, научно-технические, социальные, демографические                                      |
| А.В. Шепелев [9]                   | Экономические, социальные, экологические, государственно-правовые, научно-технические, информационные, политические                        |
| В.С. Горин,<br>Т.В. Богданова [10] | Экономические, правовые, политические, международные, социально-демографические, научно-технические, экологические, природно-климатические |

– *доступ к долговому финансированию* выражен системой макроэкономического регулирования [13]. Классическими источниками данного типа финансирования предпринимательства являются фонды, банки, исполнительные комитеты и другие организации, осуществляющие деятельность в области финансов. Ввиду специфики функционирования отрасли ФКиС, преобладающее большинство организаций в Республике Беларусь не могут позволить себе услуги кредитных организаций, поскольку не в состоянии гарантировать выполнение финансовых обязательств. Во многом решением данной проблемы станет создание венчурных организаций, деятельность которых направлена на осуществление финансовых процедур по трансферам игроков, а также для организации финансовой и коммерческой деятельности [14]. Кроме того, решить вопросы долгового финансирования позволят «Бизнес-ангелы», на привлечение внимания которых в первую очередь влияют инновационность, перспективность и уникальность направлений деятельности ОФКиС;

– *инвестиционная активность* в спорте определяет возможности приобретения, воспроизводства и создания новых основных средств, что положительно сказывается на развитии предпринимательства, а непосредственно сам результат инвестиционной деятельности характеризует способность субъектов к развитию и расширению;

– *налоговая система* в Республике Беларусь определяется Налоговым кодексом Республики Беларусь, принятым Палатой представителей 15 ноября 2002 года [15], и регулирует возможности осуществления предпринимательства. Следует отметить, что в настоящее время отдельным ОФКиС, в соответствии с пунктом 15 Указа Президента Республики Беларусь «Об оказании поддержки организациям физической культуры и спорта» от 15.04.2013 № 191 [16, 17], предоставлены некоторые льготы, касающиеся налога на прибыль, подоходного налога и налога на добавленную стоимость по ряду операций.

Научно-технические факторы (универсальные показатели):

– *уровень инновационного развития страны* определяет возможности экономического роста в долгосрочной перспективе. С точки зрения предпринимательства, инновационная составляющая является частью данной деятельности и объективной необходимостью для развития всех хозяйствующих субъектов.

Научно-технические факторы (специфические показатели):

– *наличие научных разработок и доступа к ним* в отрасли являются эффективным средством конкурентной борьбы ОФКиС, так как ведут к созданию новых потребностей, способствуют снижению себестоимости и притоку инвестиций, влияют на имидж, а также предоставляют возможность выхода на новые рынки [18]. Отрасль ФКиС выступает флагманом по внедрению и использованию новых научных раз-

работок и технологий в аспекте спортивной подготовки, медицинского сопровождения, проведения спортивных мероприятий, управления спортивными организациями и сооружениями;

– *система патентования*, выраженная в закреплении авторства и исключительных прав на использование нового способа и (или) технического решения (изобретения) за его создателем, является наиболее эффективным способом защиты объектов интеллектуальной собственности [19, 20]. Правовая база в области охраны результатов интеллектуальной деятельности и их практического применения способствует росту зарегистрированного количества разработок, что со временем будет нивелировать соотношение импорта технологий и отечественных разработок и способствовать формированию технологической независимости от зарубежных патентодателей.

Социально-культурные факторы (универсальные показатели):

– *отношение общества к предпринимательству* согласно данным Глобального мониторинга предпринимательства является важным показателем, опирающимся на сформированную систему социально-культурных ценностей и норм [20]. Особенность настоящего отношения выражена в отсутствии исторических традиций осуществления предпринимательства на территории страны. Так, белорусскими исследователями А. И. Короткевич и А. И. Стефанович установлено, что осуществление предпринимательской деятельности возобновилось лишь в середине 80-х [21]. Учитывая короткий период с момента увеличения роста предпринимательской активности, нынешний этап развития предпринимательства логичен и является следствием череды исторических положений;

– *поведенческие особенности населения* определяют специфику принятия экономических решений, особенности реагирования на различные ситуации, а также понимание событий с учетом общепринятых стереотипов, заблуждений и собственных ощущений. Данный показатель предоставляет возможность предпринимательским структурам в ФКиС изучать не всегда рациональное поведение социума и, основываясь на тех или иных особенностях, определять пути собственного развития.

Социально-культурные факторы (специфические показатели):

– *интерес общества к ФКиС* отражает актуальность и возможности предпринимательских структур, поскольку позволяет судить о спросе на виды деятельности. Связь этого показателя с предпринимательством в спорте можно представить следующим образом: чем больше интерес общества к физкультурно-спортивным услугам, товарам, работам и др., тем больше возможностей и перспектив открывается перед ОФКиС в аспекте предпринимательства.

Институциональные факторы (специфические показатели):

– государство выражает свою позицию в области регулирования отношений посредством принятия нормативных правовых актов, направленных на развитие ФКиС и предпринимательства. Так, в стране создана система, которая представлена Законами Республики Беларусь, Указами Президента Республики Беларусь, Директивами Президента Республики Беларусь, Программами поддержки и развития, Постановлениями Министерства спорта и туризма Республики Беларусь, Уставами и Положениями ОФКиС.

Материально-технические факторы (специфические показатели):

– *уровень развития материально-технической базы*, являясь частью национального богатства общества, определяет степень становления и скорость развития отрасли. Показатель включает в себя ассортимент, качество и технологичность спортивных товаров, необходимых для эффективного осуществления тренировочного, соревновательного и др. процессов, присущих отрасли ФКиС, а также зданий, сооружений, оборудования, измерительных и регулирующих приборов и устройств, эффективность вычислительной и организационной техники, новизну транспортных средств, инструментов, производственного и хозяйственного инвентаря;

– *количество физкультурно-спортивных сооружений* является основой для дальнейшего развития ФКиС в стране, так как именно в рамках подобных сооружений можно осуществлять качественную тренировочную, соревновательную, оздоровительную и др. работу. Положительная тенденция количественной составляющей физкультурно-спортивных сооружений напрямую влияет на возможности осуществления предпринимательской деятельности [22];

– *количество арендных помещений* отражает возможности организаций по содержанию основных и дополнительных офисных, складских и др. помещений. Наличие масштабного рынка арендных помещений положительно сказывается на деятельности организаций.

Административно-управленческие факторы (специфические показатели):

– *отраслевая система подготовки кадров* воздействует на кадровый потенциал отрасли, основой процесса подготовки которого является национальная система образования. В отрасли ФКиС подготовка кадров осуществляется на следующих уровнях: среднее специальное образование (только по специальностям, связанным с физкультурной и тренерской деятельностью), бакалавриат (управленческие кадры для ОФКиС и отрасли в целом готовят только по специальности «Организация и управление физической культурой, спортом и туризмом»), магистратура (по специальности «Менеджмент»);

– *численность и состав работников отрасли ФКиС* определяет потенциал формирования и использования трудовых ресурсов. Достижение высоких результатов эффективности деятельности отрас-

ли предполагает не только рациональное использование персонала в процессе труда, но и соблюдение соответствующих пропорций занятости, квалификации, сбалансированности между численностью рабочих мест и наличием рабочей силы отрасли;

– *инфраструктура поддержки предпринимательства* включает бизнес-инкубаторы и центры поддержки предпринимательства, которые являются важным звеном в социально-экономическом развитии. Данные структуры призваны оказывать многовекторную помощь на протяжении всего цикла становления предпринимательских структур. Основными направлениями их деятельности выступают оказание бизнес-услуг, консультирование, а также предоставление площадей по ценам значительно ниже рыночных [23].

Ввиду представленного выше, на рисунке показан структурированный перечень факторов внешней среды, влияющих на развитие предпринимательства в ОФКиС.

В рамках предложенного методического подхода факторы внешней среды, оказывающие влияние на развитие предпринимательства в ОФКиС (рисунок), отражены в виде агрегированных составляющих, разделенных на группы универсальных и специфических факторов, а также образующих их показателей. В качестве универсальных определены политические, экономические, научно-технические и социально-культурные факторы, которые отражают внешние условия, влияющие на деятельность предпринимательских структур любой отрасли, что определяет их общую направленность. Специфическими являются институциональные, материально-технические и административно-управленческие факторы, предоставляющие возможность отобразить стороны внешней среды, воздействующие на предпринимательскую деятельность ОФКиС и учитывающие специфику отрасли ФКиС.

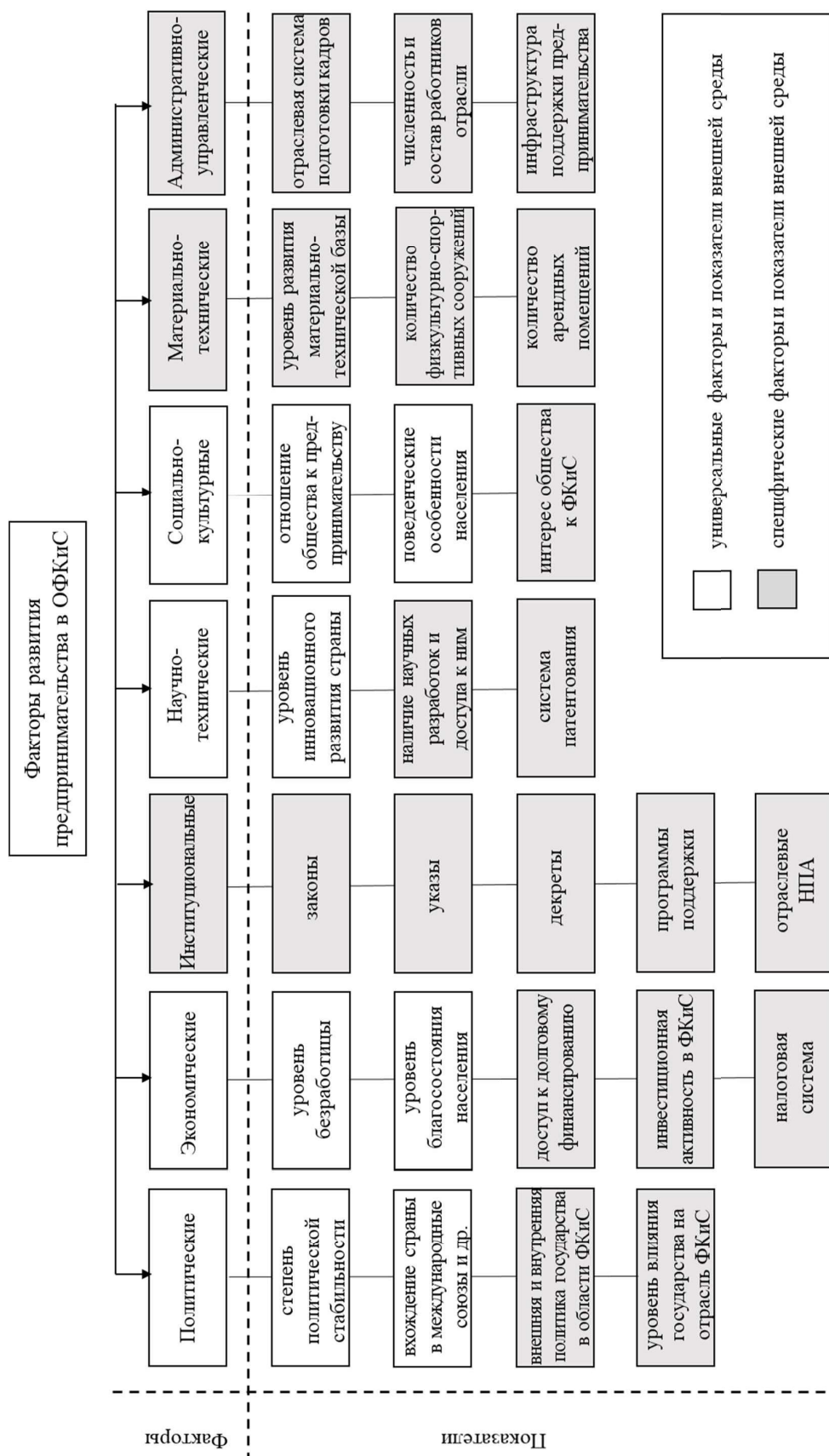
Приведенный в статье методический подход к классификации факторов внешней среды, был разработан с учетом следующих принципов:

– *преемственности* – отражает связь представленного в статье перечня факторов внешней среды со мнениями ученых и учитывает значимые аспекты уже проведенных исследований;

– *иерархичности* – придает определенную стройность, выраженную через последовательную соподчиненную систему единиц;

– *открытости* – позволяет в быстро изменяющихся условиях включать новые факторы развития, не ломая уже имеющуюся структуру.

Содержание предложенного методического подхода к классификации факторов развития предпринимательства в ОФКиС состоит в расширении понимания фактического состояния внешней предпринимательской среды ОФКиС, что позволит своевременно реагировать на происходящие изменения посредством определения спектра эффективных и соответствующих времени направлений деятельности, тем самым ее оптимизируя.



**Рисунок – Факторы и показатели развития предпринимательства в ОФКиС.**  
 Разработка автора на основании [1–23]

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате проведенного исследования разработан методический подход к определению факторов развития предпринимательства в спорте. С этой целью проведен анализ существующих отечественных и зарубежных классификаций факторов внешней среды и изучена специфика функционирования отрасли ФКиС, что предоставило возможность определить принципы, структуру, содержание факторов и их элементов.

Разработанный методический подход применим для широкого круга предпринимательских ОФКиС и может быть внедрен в качестве инструмента, способствующего оптимизации деятельности организаций в аспекте своевременного реагирования на изменения установленных в результате исследования направлений внешней среды.

**ЛИТЕРАТУРА**

- Шульгина, А. А. Развитие отрасли физической культуры и спорта как фактора экономической безопасности страны / А. А. Шульгина // Социально-экономическая безопасность Беларуси: ресурсный подход / Э. М. Аксень [и др.]; под ред. Л. П. Зеньковой. – Минск: ИВЦ Минфина, 2023. – С. 136.
- Шульгина, А. А. Предпринимательская деятельность в организациях физической культуры и спорта / А. А. Шульгина // Вестник Белорусского государственного экономического университета, 2023. – № 5. – С. 23.
- О физической культуре и спорте [Электронный ресурс] : Закон Республики Беларусь 4 января 2014 г. № 125-З // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=H11400125> – Дата доступа: 21.10.2023.
- Мескон, М. Основы менеджмента / М. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури, пер. с англ. // – М : ООО «И.Д.Вильямс», 2016. – 3-е изд. – С. 101.
- Левушкина, С. В. Интегрированная совокупность факторов предпринимательской среды и тенденции их развития, 2012. – № 9. – С. 6. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/integrirovannaya-sovokupnost-faktorov-predprinimatelskoy-sredy-i-tendentsii-ih-razvitiya> – Дата доступа: 05.11.2023.
- Косых, А. Е. Факторы развития предпринимательских структур на этапе стабилизации экономики [Электронный ресурс] / А. Е. Косых // Социально-экономические явления и процессы. – 2010. – № 4. – С. 41–43. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-razvitiya-predprinimatelskih-struktur-na-etape-stabilizatsii-ekonomiki>. – Дата доступа: 05.11.2023.
- Ворожбит, О. Ю. Предпринимательская среда как фактор взаимодействия предпринимательских структур / О. Ю. Ворожбит, Н. Ю. Титова // Вестник пермского университета, 2014. – № 1. – С. 136.
- Полунина, Н. Л. Факторы внешней и внутренней среды, оказывающие влияние на последствия и экономическую эффективность предпринимательской деятельности [Электронный ресурс] / Н. Л. Полунина // Вестник ТГУ, 2013. – № 3. – С. 168–170. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-vneshney-i-vnutrenney-sredy-okazyvayushchie-vliyaniye-na-posledstviya-i-ekonomicheskuyu-effektivnost-predprinimatelskoy>. – Дата доступа: 25.04.2023.
- Шепелев, А. В. Факторы и инструменты устойчивого развития предпринимательских структур строительного комплекса / А. В. Шепелев // Экономика, предпринимательство и право. – 2020. – Том 10. – № 12. – С. 3193–3202.
- Особенности влияния факторов внешней среды на организации сферы услуг [Электронный ресурс] / В. С. Горин [и др.] // Инновации и инвестиции. 2018. – № 8. – С. 280. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-vliyaniya-faktorov-vneshney-sredy-na-organizatsii-sfery-uslug> – Дата доступа: 25.04.2023.
- Семченков, А. С. Противодействие современным угрозам политической стабильности в системе обеспечения национальной безопасности России : автореф. дис. ... д-ра политических наук : спец. 23.00.02. – Политические институты, процессы и технологии. – М., 2012. – С. 30.
- Семченко, О. Р. Политическая стабильность: сущность, понятие, информационные механизмы [Электронный ресурс] // Вопросы управления. 2015. – № 1. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/politicheskaya-stabilnost-suschnost-ponyatie-informatsionnye-mehanizmy>. – Дата доступа: 19.11.2023.
- Попкова, А. С. Макроэкономическое регулирование предпринимательства в Республике Беларусь / А. С. Попкова // Весці Нацыянальнай Акадэміі навук Беларусі. – 2014. – № 2. – С. 107–112.
- Богаревич, Н. А. Венчурное финансирование в обеспечении финансовыми ресурсами деятельности спортивного клуба / Н. А. Богаревич // сб. науч. ст. в 2 ч. – Минск : Институт бизнеса БГУ, 2019. – Ч.1. – С. 290–291.
- Каменков, В. С. Нужны ли инвестиции спорту и физической культуре [Электронный ресурс] / В. С. Каменков. – Режим доступа: <https://ilex.by/nuzhny-li-investitsii-sportu-i-fizicheskoy-kulture/>. – Дата доступа: 01.10.2023.
- Об оказании поддержки организациям физической культуры и спорта [Электронный ресурс] : Указ Президента Республики Беларусь 15 апреля 2013 г. № 191 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: [https://pravo.by/upload/docs/op/P31300191\\_1366146000.pdf](https://pravo.by/upload/docs/op/P31300191_1366146000.pdf). – Дата доступа: 21.10.2023.
- Прудникова, Л. Что учесть при расчете налога на прибыль за I квартал 2022 г. [Электронный ресурс] / Л. Прудникова. – Режим доступа: // <https://ilex.by/nalog-na-pribyl-cto-uchest-pri-zapolnenii-deklaratsii/>. – Дата доступа: 04.11.2023.
- Голикова, О. А. Инновационное предпринимательство в эпоху глобализации [Электронный ресурс] / О. А. Голикова // Социально-экономические явления и процессы, 2011. – № 7. – С. 26 – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnoe-predprinimatelstvo-v-epohu-globalizatsii>. – Дата доступа: 03.06.2023.
- Мингалева, Ж. А. Влияние активности патентной деятельности на инновационное развитие национальной экономики [Электронный ресурс] / Ж. А. Мингалева // Экономика региона. 2010. – № 4. – С. 72. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-aktivnosti-patentnoy-deyatelnosti-na-innovatsionnoe-razvitiye-natsionalnoy-ekonomiki>. – Дата доступа: 19.11.2023.
- Вальтер, А. Экономико-политические и социокультурные условия становления предпринимательства в современной России [Электронный ресурс] / А. Вальтер // Мир экономики и управления. 2014. – № 4. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomiko-politicheskie-i-sotsiokulturnye-usloviya-stanovleniya-predprinimatelstva-v-sovremennoy-rossii>. – Дата доступа: 11.06.2023.
- Короткевич, А. И. Малый и средний бизнес Республики Беларусь: проблемы и перспективы развития / А. И. Короткевич, А. И. Стефанович // Экономическая наука сегодня : сб. науч. ст. / БНТУ. – Минск, 2022. – Вып. 15. – С. 57–72.
- Состояния материально-технической базы на развитие спорта [Электронный ресурс] // АНИ: экономика и управление. – 2021. – № 2. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-sostoyaniya-materialno-tehnicheskoy-bazy-na-razvitiye-sporta>. – Дата доступа: 10.06.2023.
- Сурнин, А. А. Роль бизнес-инкубаторов в развитии инновационного бизнеса [Электронный ресурс] / А. А. Сурнин // Молодой ученый. 2018. – № 25. – С. 88–89. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/211/51612/>. – Дата доступа: 08.06.2023.

**10.11.2023**

## СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ DIGITAL-МАРКЕТИНГА В СФЕРЕ ТУРИЗМА

**Аснович Н.Г.**

Белорусский  
национальный  
технический  
университет

**Семашко Ю.В.**

Белорусский  
национальный  
технический  
университет

Статья посвящена изучению особенностей использования современных digital-каналов и SMM-технологий для продвижения туристских услуг. Подробно описаны основные каналы digital-маркетинга, используемые в туристической отрасли. Подчеркивается важная роль развития триггеров, определяющих дальнейшее развитие цифровых технологий и современных трендов интернет-маркетинга.

**Ключевые слова:** цифровой маркетинг; digital-каналы; сфера туризма; туристские продукты.

### MODERN TRENDS IN DIGITAL MARKETING IN TOURISM

The article is devoted to the study of the features of the use of modern digital channels and SMM technologies in tourist services promotion. The main digital marketing channels used in the tourism industry are described in detail. The important role of triggers development that determine the further development of digital technologies and modern trends in Internet marketing is emphasized.

**Keywords:** digital marketing; digital channels; tourism; tourism products.

### ВВЕДЕНИЕ

Успешная деятельность любой современной организации опирается на хорошо продуманную маркетинговую политику, позволяющую поддерживать имидж, повышать конкурентные преимущества и рост продаж. Стратегия маркетинга туристической организации представляет собой систему взаимосвязанных приемов и инструментов, большая часть которых представляет собой цифровой (digital) маркетинг. Это объясняется тем, что сегодня быстрыми темпами развивается цифровая экономика, а вместе с ней и цифровизация туристской сферы. Увеличение числа туристов, предпочитающих и способных самостоятельно подбирать туры, составлять программу объектов посещения, покупать билеты и бронировать средства размещения с помощью различных приложений, ставит перед турагентами и туроператорами сложную задачу адаптации к запросам таких клиентов и формирования нового цифрового маркетингового инструмента.

В связи с этим появление в отечественной литературе публикаций, в которых рассматриваются вопросы изменения современных тенденций развития и применения digital-маркетинга в современном бизнесе, а также анализируются возможности его адаптации к белорусскому рынку туристских услуг, представляется весьма актуальным. Целью данной

статьи являются определения понятия, инструментов, значения и перспективных направлений развития digital-маркетинга в сфере туризма.

В Беларуси до 2025 года запланирован рост потребления туристических услуг за счет стимулирования спроса на внутреннем рынке и увеличения въездных туристических потоков. В связи с чем приоритетными направлениями в сфере туризма являются: въездной и внутренний туризм, повышение конкурентоспособности туристических услуг и продвижение национальных туристических брендов на мировой рынок.

Сегодня основной задачей для туристической отрасли Беларуси является улучшение условий для развития всех видов туризма, а для людей – получение комфортных возможностей для отдыха [1].

### ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Digital-маркетинг – это цифровой маркетинг. Его можно рассматривать как таргетивный и интерактивный маркетинг для привлечения и удержания потребителей. Для продвижения брендов товаров и услуг он применяет различные тактики и мобильные технологии, традиционные аудиовизуальные методы, и интернет, являющийся главным коммуникационным посредником.

Сегодня основными цифровыми инструментами, используемыми в общей маркетинговой стратегии, повышающей спрос и успешно продвигающей туристический продукт, остаются: веб-сайт организации, e-мейл маркетинг, социально-сетевой маркетинг, поисковая, медийная и таргетированная реклама, ре-маркетинг.

Основные каналы digital-коммуникаций в туризме.

1. Веб-сайт, на котором обычно размещается информация о самой компании и турпродукте: каталог турпродуктов, описание продуктов и публикации на смежные темы, формы для сбора заявок, отзывы и формы для их сбора, чат для общения.

Варианты продвижения сайта: при помощи прямых ссылок, упоминания в прессе, реклама в поисковых системах и на партнерских ресурсах.

2. Каталоги и агрегаторы, позволяющие генерировать продажи без затрат на привлечение трафика с использованием сторонних площадок.

3. Отраслевые ресурсы помогают привлекать горячие лиды за счет размещения рекламы, экспертного контента и комментариев на целевых площадках.

4. Поисковые системы с сервисами позволяют размещать контекстную рекламу. Они дают возможность отвечать на вопросы пользователей и публиковать справочные материалы.

5. Сервисы цифрового видео обеспечивают двустороннюю коммуникацию с целевой аудиторией. Применяются для проведения опросов, размещения своего контента и рекламы.

6. Мессенджеры предназначены для общения, которое может происходить при помощи текста, картинок, аудио и видео.

7. Социальные сети, используемые для продвижения контента, размещения рекламы, выстраивания коммуникации и непосредственного общения с клиентами. Поэтому он дешевле в производстве, но его нужно много, так как соцсети требуют регулярного постинга.

8. Электронная почта, при помощи которой происходит информирование, отправка рекламы и вовлечение клиента в процесс общения.

Многие бизнес-процессы стремительно переходят в цифровое пространство. Цифровизация не только способствует автоматизации и совершенствованию многих производственных процессов, но и вносит существенные изменения в бизнес-модели. В сфере туризма особое внимание уделяется таким вопросам, как сервис и взаимодействие с гостями.

Сегодняшний туризм – это сформировавшийся тренд, объединяющий множество инновационных решений. Туризм нового поколения объединяет такие составляющие как: ИИ, IoT, Big data, дополненная виртуальная реальность, digital-маркетинг, кибербезопасность и блокчейн. По данным исследований за 2022–2023 год, на рынке индустрии туризма существует ТОП востребованных решений, среди

которых лидируют искусственный интеллект с долей рынка 18 %, а также сервисы для гостей и интернет вещей – по 16 % каждый [2].

Использование игроками рынка туризма в своей деятельности инновационных решений в деятельности позволяет открывать новые направления:

- внедрение цифровых инструментов при создании новых продуктов и услуг (ПО, SaaS, APP);
- современные формы взаимодействия участников рынка на базе инновационных экосистем и платформ;
- применение инновационных решений при разработке новых прикладных технологий, материалов для туризма.

С 2020 года пандемия и СВО внесли значительные изменения в потребительский спрос. Сегодня в Беларуси можно выделить главные триггеры, которые будут определять основные направления развития цифровых технологий:

1. Максимальная цифровизация туротрасли.
2. Безопасные путешествия.
3. Предпочтение внутреннего туризма.
4. Изменение потребительского спроса вследствие геополитических изменений.
5. Импортзамещение.

Актуальные тренды интернет-маркетинга, применимые и для туристической индустрии:

*Гибкость и маневренность в принятии решений.* Прошедший год показал бизнесу и маркетингу, что необходимо уметь быстро приспосабливаться к внешним обстоятельствам и реагировать на перемены, быть гибкими и маневренными.

Сегодня один из самых главных трендов в маркетинге – это скорость в принятии решений, а также изменение поведения. Необходимость быстрого анализа рынка, реализация идей, поиск необходимых каналов и их взаимодействие.

Если возникла идея, нужно молниеносно действовать.

*Аналитика.* Сегодня возрастает роль и необходимость сбора и обработки данных. Чтобы сделать интересное предложение, необходимо правильно работать с данными, более подробно изучить целевую аудиторию, оценить конкурентную среду и понять рынок, на котором работает компания.

Значимость работы с уже имеющимися данными клиентов – накопление информации о целевой аудитории, анализ, сегментирование и дальнейшее выстраивание коммуникации. Глубокий анализ данных по аудитории позволит в дальнейшем использовать собранную информацию для работы с рекламными источниками с применением ретеншн-маркетинга и перформанс-каналов.

При помощи сервисов аналитики можно собирать и затем анализировать цифровой след целевой аудитории. Актуальный и персонализированный контент повышает эффективность и результативность контентного канала.



*Персональные предложения.* Раньше рекламная кампания запускалась для всех. Сегодня такой вариант проведения рекламы уже не работает, так как при таком взаимодействии с клиентом информация становится неинтересной и, соответственно, отсутствует эффект.

Сегодня привлечь внимание и удержать клиента можно благодаря созданию персонализированных предложений (релевантной для конкретного пользователя информации) с применением контента на различных ресурсах.

*Мгновенное взаимодействие с клиентом.* Каждый клиент рассчитывает на максимальное внимание специалистов компании, быстрое и полное удовлетворение своих потребностей. Поэтому так популярны чат-боты. Не всегда у специалистов есть возможность дать своевременно ответ. Здесь на помощь приходят чат-боты, которые могут быстро сориентировать клиента.

Для быстрого получения необходимой информации желательно разместить на сайте блок «Часто задаваемые вопросы», который основан на реальных вопросах и потребностях пользователей. Необходимо регулярно обновлять информацию, исходя из постоянно задаваемых пользователями компании вопросов.

*Видеоконтент.* Уже на протяжении нескольких лет эксперты говорят про актуальность видеоконтента. При помощи видеопрезентации о компании, размещенной на сайте и на страницах соцсетей, можно рассказать не только о ценностях компании, но также о ее продуктах и услугах.

Современный потенциальный покупатель желает видеть товар вживую, чтобы получить полное представление при заказе товара онлайн.

Видеоотзывы клиентов и видеорецензии компании могут служить в качестве хорошего видеоконтента, а для бизнеса могут быть предложены видеокейсы.

В зависимости от поставленных целей можно применять различные форматы: экспертный, познавательный и развлекательный. Самое главное – все это правильно сочетать. В последнее время все более популярными становятся короткие ролики.

*SEO продвижение и качественный контент.* С учетом быстрорастущей конкуренции все более дорогими становятся платные источники рекламы. Ограниченное продвижение сайтов становится очень востребованным и за счет этого на разных ресурсах растет количество контента.

Актуальным становится качественное наполнение сайтов и соцсетей компании. На первое место выходит персонализированный и качественный контент, который будет интересен и сможет привлечь определенную аудиторию.

Блогив Инстаграм, сайты-блоги, каналы в мессенджерах помогают пользователю в поиске и изучении информации о компании в разных форматах, в разных источниках и на удобных именно для них плат-

формах. Поэтому очень важно иметь несколько площадок с разным форматом, с разными источниками и на удобных для каждого платформах.

Коммуникация с клиентом будет строиться на рассказах о себе, о своей команде, выгодах работы с данной компанией.

На новый уровень перешел формат подачи контента – на смену SEO-текстам пришел качественный контент с использованием видеоформата.

*Работа с инфлюенсерами.* Сегодня все более популярной становится реклама у блогеров и экспертов разных направлений.

Сотрудничество с лидерами мнений привлекает аудиторию, помогает решать имиджевые вопросы бренда, повышает доверие к компании.

По данным специалистов, в 2023 году становится еще более популярным партнерство с микроинфлюенсерами с небольшой, но лояльной аудиторией (блогеры, у которых до 10 тыс. подписчиков). Сотрудничество с ними поможет привлечь более заинтересованных в контенте и преданных подписчиков.

Сегодня при покупке нового продукта 72 % пользователей выбирают ролики вместо текста, а страницы с видеоконтентом привлекают на 86 % больше аудитории, чем без него.

Популярность роликов продолжительностью до двух минут объясняется зависимостью между потоком информации и временем: чем больше поток информации, тем меньше времени пользователи готовы тратить на просмотр контента. Shorts-ролики не требуют больших временных и финансовых затрат и показывают более высокую эффективность в сравнении с другими.

YouTube стал продвигать короткие ролики до минуты, а TikTok сегодня остается одной из наиболее быстро развивающихся мировых медиаплатформ. Также возможно размещение коротких видеороликов на отечественных платформах, таких как Дзен, ВКонтакте.

81 % маркетологов отмечают, что в 2023 году интерактивный контент останется одной из наиболее доступных и эффективных маркетинговых стратегий, помогающих активно привлекать потенциальных покупателей. Интерактив увеличивает время нахождения на сайте, собирает больше данных для корректировки маркетинговой стратегии. Такой контент включает опросы, викторины, конкурсы, интерактивные карты, игры, калькуляторы и др. [3].

*Подкасты и интерактивный маркетинг.* При помощи подкаста настраивается более близкая связь с пользователем.

Подкасты компании или грамотно подобранный и привлеченный эксперт в определенной области окажут больше влияния и вызовут доверие покупателей с целью вовлечения и убеждения.

Интерактивный маркетинг еще глубже вовлекает и настраивает на конкретную покупку целевую аудиторию при помощи опросов, игр, квизов, калькуля-

торов, 3D-визуализаторов. В 2023 году сохраняется актуальность работы с аудиторией при помощи интерактивного маркетинга.

*Автоматизация рекламы.* В 2023 году получили дальнейшее развитие вышедшие в прошлом году на новый уровень нейросети по созданию текстов и иллюстраций.

*Мультиканальная коммуникация* позволяет выстроить цепочку логичных взаимодействий с пользователем и увязать в одно целое все инструменты маркетинга. Важность этого взаимодействия с целевой аудиторией набирает обороты.

Для компенсации неравномерности работы каждого канала и получения стабильного результата важно комплексно воздействовать на покупателя.

*Mobile first.* Сегодня мы не представляем свою жизнь без смартфонов. Они стали незаменимыми устройствами в нашей повседневной жизни. Это касается и поездок: карты, маршруты, рекомендации, поиск мест для размещения или точек питания и многое другое. Все это можно получить благодаря смартфонам, которые предоставляют нам бесконечное количество инструментов в одном устройстве. Очень важно, чтобы компании оптимизировали свои кампании для просмотра на мобильных телефонах.

*Метавселенная* как тренд 2023 года может заставить нас больше путешествовать. По данным исследований, более 32 % испанцев проявляют интерес к виртуальным путешествиям. Кроме того, 39 % людей, предпочитающих путешествовать, в 2023 году планируют свой отпуск на основе информации, полученной из виртуальной реальности.

В туристической отрасли XR-технологии, особенно виртуальная и дополненная реальность, предоставляют уникальные возможности и помогают решить следующие проблемы туристов: неуверенность в принимаемом решении; невозможность посмотреть большой объем информации за один раз; временные затраты на то, чтобы узнать историю места или рассказы других туристов; недостаток живых визуализаций.

VR технологии в сфере туризма условно можно разделить на два направления: чисто развлекательное – это исследование мировых достопримечательностей, не выходя из дома, и практическое – это наглядная демонстрация своих преимуществ при помощи 3D-туров. AR-технологии в туризме позволяют расширить городское пространство при помощи интерактивной навигации и иммерсивных туров.

XR-технологии, благодаря полному погружению и большому количеству инструментов для визуализации, имеют следующие преимущества для сферы туризма:

– применение уникальной маркетинговой стратегии отстройки от конкурентов и продвижения,

– побуждение к шерингу опыта за счет эмоционального воздействия на целевую аудиторию,  
– облегчение опыта взаимодействия и принятия решений на основе повышения лояльности клиентов,  
– рост популярности достопримечательностей, определенных мест, городов и даже стран,  
– сторителлинг для городов, музеев и выставок,  
– создание комфортных условий для путешествия при помощи технологии дополненной реальности (AR) и вовлечение аудитории на разных этапах прохождения CJM [4].

Можно с уверенностью говорить о том, что XR-технологии позволяют, максимально вовлекая целевую аудиторию, организовать с ней диалог.

## ■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основное преимущество digital-маркетинга перед другими видами маркетинга состоит в том, что все его инструменты помогают устанавливать и развивать стабильные взаимоотношения с клиентами, а также правильно с наименьшими затратами сегментировать целевую аудиторию. В настоящее время в туризме диджитал маркетинг показывает особую эффективность, демонстрируя высокую коммуникационную производительность и предоставляя туристам возможность выбора из большого множества существующих сегодня на рынке туристических продуктов.

## ■ ЛИТЕРАТУРА

1. Аснович, Н. Г. Направления развития туристической сферы услуг Беларуси / Н. Г. Аснович // Ориентиры социально-экономического развития регионов и управленческие технологии: сб. науч. тр. по итогам проведения круглого стола / под ред. С. Г. Радько. – М. : ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2022. – 209 с. – С. 6–11.
2. Тренды digital-маркетинга на 2023 год. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://line-landing.by/>. – Дата доступа: 18.05.2023.
3. Аснович, Н. Г. Современные тенденции развития digital-маркетинга [Электронный ресурс] / Н. Г. Аснович // Сб. материалов XVI Междунар. науч.-практ. конф. / ДОННТУ. – Донецк, 2021. – С. 236–242.
4. Бизнес выходит в метавселенную и записывает подкасты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://myfin.by/stati/view/>. – Дата доступа: 18.05.2023.

19.06.2023

## ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНО-СПОРТИВНЫМИ УСЛУГАМИ

**Гахария Т.Н.**

Белорусский  
государственный  
университет  
информатики  
и радиоэлектроники

В статье анализируется проблема выбора в современных условиях метода управления образовательно-спортивными услугами на примере детско-юношеских спортивных организаций государственной и негосударственной форм собственности. Делается вывод о том, что использование в работе принципов селективного отбора и клиентоориентированности дает различный результат.

**Ключевые слова:** образовательно-спортивные услуги; физкультурно-спортивные организации; селективный отбор; клиентоориентированность; балловая система; спортивный отбор; спортивные способности; тестовые методики; психомоторика; целевая аудитория.

### INNOVATIVE METHODS OF MANAGEMENT OF EDUCATIONAL AND SPORTS SERVICES

The article analyzes the problem of choosing a method of managing educational and sports services in modern conditions on the example of children and youth sports organizations of state and non-state forms of ownership. It is concluded that the use of the principles of selective screening and customer-focus produce different results.

**Keywords:** educational and sports services; physical culture and sports organizations; selective screening; customer-focus; point system; sports selection; athletic abilities; test techniques; psychomotor skills; target audience.

Современные образовательно-спортивные услуги представляют собой продукт деятельности физкультурно-спортивных организаций, которые являются важнейшими субъектами рыночных отношений и существуют на рынке в различных организационно-правовых формах. Оказание услуг в этой сфере предполагает использование инновационных методов управления для достижения желаемого результата. Исследуя процесс трансформации менеджмента в сфере образовательно-спортивных услуг, можно обратить внимание на переориентацию селективного отбора в направлении клиентоориентированности.

По форме собственности все спортивные секции можно разделить на частные и государственные, причем последние имеют возможность оказывать услуги населению на платной основе (рисунок 1).

Спортивный отбор в сфере образовательно-спортивных услуг начинается с детского возраста и представляет собой комплекс мероприятий по выявлению перспективных спортсменов, обладающих высоким уровнем способностей, отвечающих требованиям специфики вида спорта. Эффективный отбор может быть осуществлен на основе длительных комплексных исследований, которые предполагают

анализ личности спортсмена в целом и его спортивных способностей на основе педагогических, медико-биологических, психологических, антропометрических и социологических критериев отбора. Главная задача селективного спортивного отбора – это выявить наиболее пригодных детей исходя из требований вида спорта. При этом важно не отбить у ребенка желание заниматься спортом и вести здоровый образ жизни.

На сегодняшний день существует ряд разработанных методик в сфере обеспечения управления образовательно-спортивными услугами, отобранных и обоснованных научными трудами и практикой, для тестирования и быстрого выявления специальных качеств на основе интегрирования упражнений, имеющих доступную материально-техническую базу в оснащении. К примеру, тестовая часть методик селективного отбора, как правило, состоит из нескольких тестов-упражнений, каждый из которых определяет психосенсорную реакцию до тренировочного цикла и после него. Комплекс упражнений, как правило, имеет несколько вариантов, которые следует применять в соответствии с возрастом и подготовкой тестируемых. Кроме развивающих упражнений, в методике часто присутствуют рекомендации по отслеживанию

| Спортивные секции             |          |                           |                               |          |
|-------------------------------|----------|---------------------------|-------------------------------|----------|
| Частные                       |          | Государственные           |                               |          |
| Платные                       |          | За счет бюджетных средств | Платные                       |          |
| Детско-юношеские              | Взрослые | Детско-юношеские          | Детско-юношеские              | Взрослые |
| Клиентоориентированный подход |          | Селективный отбор         | Клиентоориентированный подход |          |

**Рисунок 1. – Виды менеджмента в сфере образовательно-спортивных услуг**

показателей спортсменов по частоте сердечных сокращений при нагрузках, потреблению кислорода и параметрам роста тела по антропометрическим показателям. Результаты тестирования отражают достоверные позитивные изменения, связанные с развитием способности будущего спортсмена управлять параметрами времени, пространства, усилия, сложной реакции выбора. Использование представленной тестовой методики, направленной на развитие специальных качеств путем дифференцирования двигательных параметров, дополняет классические методы спортивного селективного отбора. Методика селективного отбора спортсменов по психомоторным способностям является эффективной для многих специализаций и проявляется в таких психомоторных и двигательных качествах, как быстрота и ловкость, имеющих большое значение практически во всех видах спорта.

Некоторые спортивные специализации в качестве основополагающих способов селективного отбора рассматривают морфологические признаки, определяющие в перспективе те либо иные признаки. Например, для таких игровых видов спорта, как волейбол, баскетбол, немаловажными являются морфологические признаки, дающие в будущем высокий рост. Принципиальной характеристикой, определяющей пригодность к занятиям спортом, является двигательная способность в совокупности с психоэмоциональными задатками. К.К. Марков рассматривает процесс восприятия собственных движений по параметрам пространства как «различительную чувствительность». При селективном отборе данный психосенсорный параметр во многом отображает соответствие той либо иной специализации.

При селективном отборе в спорте главным образом учитывается психомоторика как совокупность сознательно управляемых двигательных действий. Психомоторика человека является сложной функциональной системой, состоящей из сенсорной, моторной и когнитивно-мыслительной подсистем управления двигательной деятельностью. Развитие психомоторики является важным показателем физического и психического здоровья ребенка, что немаловажно при вынесении вердикта тренера о продолжении тренировочного процесса на профессиональном уровне.

Своевременное подключение принципов клиентоориентированного подхода помогает спортивной организации не потерять контингент и переориентировать детей и их родителей из спорта «больших

достижений» в сферу спорта «для здорового образа жизни». Для этого необходимо умение определить потребности и желания клиентов, чтобы удовлетворить их с максимальной пользой. В идеале необходимо превзойти ожидания и вызвать восторг. Привлечение новых клиентов обходится в пять раз дороже, чем удержание старых. А сохранение 5 % клиентов может увеличить прибыль до 95 %. Увеличение количества постоянных лояльных клиентов и снижение оттока посетителей спортивного клуба поможет уменьшить ценовую конкуренцию и избежать демпинга. Отстройка от конкурентов идет в качественной, а не в количественной плоскости, так как бизнес «затачивается» под специфические потребности своей целевой аудитории [1].

Сензитивный период формирования и развития психомоторики человека совпадает с периодом первичного селективного отбора детей для большого спорта и продолжается 2–3 года. На сегодняшний день уже известны принципы распознавания психомоторных задатков на начальном этапе спортивного отбора, которые имеют зависимость между данными задатками и правильностью выбранной специализации. Проблема исследования состоит в том, как интегрировать существующие, наиболее доступные в материально-техническом оснащении технологии распознавания и быстрого формирования психомоторных способностей в единую методику, имеющую практическую значимость и дополняющую классические методы спортивного отбора.

Анализ основных положений психомоторики и психомоторных задатков, основных подходов и методов выявления психомоторных способностей при отборе спортсменов, разработанных отечественными и зарубежными авторами, показал, что первичный спортивный отбор в группу начальной подготовки можно дополнить тестами на психомоторику, которые дают представление о способностях и врожденных двигательных задатках. При повторном спортивном отборе, который будет продолжаться в течение первого года, и дальнейшей спортивной ориентации выявлялась важная зависимость от первоначального результата и скорости развития специальных качеств, которые будут влиять на усвоение всего тренировочного материала. Среди них: простая и сложная реакция; способность к концентрации внимания, равновесие и координация; выносливость и анаэробная способность. На основе изучения и сравнительного анализа основных методов развития и тестирования психомоторных способ-

ностей человека, разработанных отечественными и зарубежными авторами, были выделены наиболее важные параметры развития для различных специализаций. Концепция формирования методических материалов определялась доступностью использования в материально-техническом оснащении.

При селективном отборе в спорте используются различные методики тестирования и слежения за развитием специальных качеств у юных спортсменов, полученных в результате регулярно выполняемых упражнений на имеющемся оснащении. Методика тестирования используется по окончании каждого тренировочного цикла, она позволяет отследить быстрый прирост в качественную сторону у испытуемых, выделяет их как перспективных спортсменов. Кроме тестов на психомоторные способности, методика имеет несколько тестов, контролирующих функциональное состояние спортсмена через параметры ЧСС, потребление кислорода, а также антропометрические изменения. Методика развития психомоторных способностей складывается из комплекса упражнений, развивающих тестируемые способности путем дифференцирования подводящих элементов, развивающих сенсомоторную различительную чувствительность, умение задерживать силовой импульс на короткий интервал времени, точно сопоставляя собственные сложнокоординационные движения. В зависимости от сенситивного периода обучаемых, методика может отследить скрытый или открытый период тренировки специальных качеств. Понимая поставленную задачу и контролируя собственные движения, юные спортсмены быстрее и точнее выполняют задачу. Формирование психомоторных качеств приходится на возрастной период от 9 до 11 лет. Своевременно выявляя задатки и тренируя способности, возможно достичь верхнего доступного предела в развитии.

Используя разработанную методику, можно превращать набор двигательных задатков в максимально адаптированный к избранной специализации комплекс возможностей. Однако, если общее тренировочное время, включая упражнения на развитие тестируемых показателей, адаптацию и изучение самой методики, исчерпано, то происходит переориентация ребенка в любительский спорт.

Результаты тестирования отражают достоверные позитивные изменения, связанные с развитием способности игрока управлять параметрами времени, пространства, усилия, сложной реакции выбора. Использование представленной тестовой методики, направленной на развитие специальных качеств путем дифференцирования двигательных параметров, дополняет классические методы спортивного отбора. Она является эффективной методикой отбора спортсменов по психомоторным способностям для различных специализаций.

В современных условиях нет больших проблем с привлечением клиентской базы, а есть проблема

с удержанием новых клиентов в спортивном клубе. Для этого клиент должен быть закреплен за клубом. Для решения этой проблемы есть несколько вариантов. В клиентоориентированных компаниях философия подхода чувствуется на каждом этапе: от удобного расположения кнопок на сайте до качества предлагаемых дополнительных услуг. Сейчас это воспринимается как должное, но чтобы выгодно отличаться от конкурентов, нужны уникальные кейсы. Например, следует учитывать важность первой тренировки, иногда предлагаемой на бесплатной основе. Основа клиентоориентированности – интересы клиентов и их опыт взаимодействия с иными спортивными клубами. Идеальная цель подхода – превратить всех клиентов в постоянных покупателей с растущим средним чеком, готовых рекомендовать спортклуб другим людям [2].

Еще одним решением может стать ввод клубной формы и атрибутики. Человек, занимающийся в клубе, получает возможность купить клубную форму и заниматься только в ней. Это можно простимулировать несколькими способами. Первый способ самый действенный – делать скидку для тех людей, кто приходит на тренировки в клубной форме. Второй способ заключается во введении рейтинговой системы в клубе, но рейтинг ведется только в отношении тех людей, кто носит клубную форму. Рейтинг остальных людей в независимости от их навыка всегда равен 0.

Введение рейтинговой системы в клубе – это еще один способ закрепить за собой клиентскую базу. Но рейтинг начинает отсчитываться не с момента покупки абонемента, а с момента приобретения клубной формы. В этой системе предусмотрены уровни, получить которые можно лишь набрав определенное количество баллов. Спортсмены получают баллы на каждой тренировке. Детские и подростковые группы получают баллы по оценочной системе от 1-го до N в зависимости от их поведения и старания во время тренировки. Взрослые группы за каждую тренировку получают стабильное количество баллов, так как оценивать взрослого человека нецелесообразно. Следует отметить, что цели выставления оценки в детской и во взрослой группе разные. Оценка в детских и подростковых группах нужна для мотивации к более качественной тренировке, а взрослые группы и так замотивированы в качественной тренировке и задачей клиентоориентированного клуба является лишь замотивировать их ходить именно в свой клуб и делать это максимально часто. При этом, если человек имеет клубную форму, но не надевает ее на тренировки, то данные тренировки учитываться не будут.

Для более быстрого набора баллов можно представлять свой клуб на соревнованиях. В зависимости от результата будут начисляться дополнительные баллы. Например, количество баллов будет ранжироваться в зависимости от занятого места.

Второй вариант набрать дополнительные баллы – это посещать открытые тренировки в клубной

форме, а также ходить в подобные клубы за рубежом (обязательно в клубной форме). Посещение открытых тренировок и заграничных клубов является очень полезным, так как полученным там опытом клиент будет делиться на тренировках в своем клубе, что будет поднимать общий уровень спортивной организации. Кроме того, посещая открытые тренировки и заграничные клубы, клиент в клубной форме будет рекламировать свой клуб.

После набора определенного количества баллов новый уровень будет присваиваться только после сдачи разработанных нормативов. Если нормативы не сданы, то тренер, принимающий нормативы, должен назначить новое определенное количество баллов, которые нужно набрать для пересдачи нормативов. Вся сложность расчета такой системы заключается в том, что крайне точно нужно обозначить количество баллов для перехода на новый уровень. Система должна быть рассчитана на то, чтобы человек с нулевым уровнем подготовки и готовый профессионал чувствовали в ней себя комфортно.

Опишем ситуацию. Для перехода на второй уровень требуется 240 баллов, одна тренировка – это 1 балл. Человек с нулевой подготовкой, придя в спортивный клуб, перейдет на второй уровень в среднем через 1,5–2 года, если будет стабильно посещать тренировки по минимальному плану. А профессионал может достигнуть следующего уровня в 2–3 раза быстрее, так как он может представлять интересы клуба на соревнованиях и получать дополнительные баллы. Вся сложность в том, что тренер должен подготовить человека к сдаче норматива, который будет сдаваться при переходе на новый уровень, поэтому количество баллов должно быть оптимальным.

В детских и подростковых группах отметку о набранных за тренировку баллах следует делать прямо на абонементе и на сайте в личном кабинете для того, чтобы родители тоже видели, как их ребенок работает во время тренировки и есть ли динамика. Также отметка ставится в ведомости для подсчета и учета баллов.

Если спортклуб работает с балловой системой, то в качестве мотивации следует вначале тренировки выстраивать строй в зависимости от уровня. Чем выше уровень, тем ближе к началу строя стоит клиент. Те посетители, которые решили ходить без клубной формы, будут стоять во второй линии. Такая система рассчитана не только для привлечения новых клиентов, но и для удержания уже имеющихся конкретно в своем клубе, ведь при переходе в новый клуб уровень и набранные баллы не сохраняются, а начинать набор баллов сначала не все хотят.

Еще к одному принципу клиентоориентированности можно отнести эмпатию и глубокое понимание мира клиента. В 70 % случаев компании теряют клиентов из-за низкого эмоционального интеллекта, то есть работники просто не понимают своих посетителей. Нужно уметь смотреть на мир и компанию

с точки зрения потребителя, интересоваться целью посещения спортклуба. Например, некоторые приходят с целью похудеть, тогда им не следует давать упражнения на наращивание мышечной массы. Если цель посещения: приобрести боевые навыки, то следует начинать тренировки с азона. Если цель: не потерять форму, то следует проводить тренировки на продвинутом уровне и предлагать участие в межклубных соревнованиях.

Задача клиентоориентированного спортбизнеса – сделать жизнь клиентов проще и приятнее. Поэтому сотрудникам следует принимать проблемы клиентов как вызовы, а не повинность. Забота и желание помочь помогут удержать свою целевую аудиторию.

Немаловажным фактором является и свобода персонала в работе с клиентом. Руководитель должен доверять своим тренерам, так как в высококлассном сервисе нельзя долго принимать решения. Нужно убирать преграды, которые мешают сотрудникам проявлять инициативу. Тренер, зная генеральную политику своего клуба, должен иметь возможность сам подбирать программу под каждого клиента или под учебно-тренировочную группу, подключая при этом принцип индивидуального подхода и внимательности. Чем внимательнее подход, тем приятнее опыт. Например, некоторым клиентам можно предложить персональные тренировки.

Верным способом выгодно выделиться на фоне конкурентов будет желание приятно удивлять своих клиентов, то есть делать больше обещанного. Главное, чтобы те, кто приходят в спорт клуб, оставались довольны. Чем довольнее будет клиент на каждом этапе сотрудничества, тем выше клиентоориентированность бизнеса.

Поощрение сотрудников и клиентов поможет спортивной компании удерживать клиентов. Например, начисление дополнительных баллов, если клиенты покупают абонемент второй раз, рекомендуют клуб друзьям (акция «Приведи друга») или оставляют положительный отзыв на сайте.

Оптимальным вариантом клиентоориентированного подхода будет создание и оптимизация сайта, а также CRM. Кастомизированная CRM-система упростит сбор и анализ информации. Например, показатели эффективности продаж абонементов по различным программам в разные периоды времени, популярные группы и направления, частые вопросы, жалобы и предложения [3].

Неоспоримым преимуществом станет создание электронного личного кабинета, войти в который возможно на сайте клуба. Войдя в подобный личный кабинет, человек полностью видит динамику своих спортивных достижений. Например, когда он пришел в клуб, какие у него были первоначальные показатели, за что начислялись баллы, свой рейтинг. Для большей мотивации информация в личном кабинете должна быть всегда актуальной. Поэтому в функции тренера должно входить не только прове-

|                                             | Государственный спортклуб                                                                                                 | Частный спортклуб                                                                                                                          |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Цели:</b>                                |                                                                                                                           |                                                                                                                                            |
| – первичная цель                            | Привлечь клиентскую базу.                                                                                                 |                                                                                                                                            |
| – вторичная цель                            | Вырастить чемпионов для страны                                                                                            | – Удержать клиентскую базу;<br>– вырастить чемпионов для клуба                                                                             |
| <b>Методы</b>                               | Селективный отбор                                                                                                         | Клиентоориентированность                                                                                                                   |
| <b>Отбор:</b>                               |                                                                                                                           |                                                                                                                                            |
| – первичный отбор при зачислении            | Осуществляется строго на основе различных критериев                                                                       | Проводится формально для определения начального уровня подготовленности с целью зачисления в группу по уровню                              |
| – последующий отбор в течении занятий       | Постоянно, на каждом этапе                                                                                                | Не проводится. Клиент сам решает, когда готов перейти в группу с более высокими требованиями                                               |
| <b>Результат для клуба</b>                  | Отбор перспективных спортсменов на уровне государства.<br>Выступления на соревнованиях государственного и мирового уровня | Отбор целевой аудитории.<br>Участие в межклубных соревнованиях                                                                             |
| <b>Результат для спортсмена</b>             | Высокая спортивная подготовка.<br>Получение государственных наград и мировое признание                                    | Хорошая спортивная форма.<br>Начисление большого количества клубных баллов.<br>Получение звания чемпиона клуба<br>Моральное удовлетворение |
| <b>Вероятность отчисления из спортклуба</b> | Высокая                                                                                                                   | Отсутствует                                                                                                                                |

**Рисунок 2. – Сравнительный анализ инновационных методов управления образовательно-спортивными услугами**

дение тренировок, но и регулярное внесение данных в клиентскую базу. Для этого в личном кабинете обязательно высвечивается дата и время обновления.

Всем сотрудникам не обязательно работать с клиентами напрямую. Но программист, специалист по работе с партнерами, охранник тоже могут быть проактивными приверженцами клиентоориентированного подхода.

На основе изучения и сравнительного анализа основных методов привлечения и удержания клиентской базы, а также проведения тренировочного процесса в детско-юношеских и взрослых спортивных секциях по борьбе были выделены наиболее важные параметры для развития и поддержания интереса к спортивно-образовательной деятельности (рисунок 2).

Классический селективный отбор будущих спортсменов для большого спорта предполагает селекцию по различным качествам на определенных этапах тренировочного процесса. Существуют отработанные эффективные методики селективного отбора спортсменов по многим специализациям. Однако устоявшиеся классические принципы селективного отбора будущих спортсменов для большого спорта не дают возможности для дальнейшей работы с не прошедшим отбор контингентом. Проблему можно компенсировать, обратившись к клиентоориентированным методам работы. Главная цель – разработать эффективную методику, позволяющую сочетать методы селективного отбора и клиентоориентированности.

Таким образом, можно сделать вывод, что качественный спортивный отбор обеспечивает выявление

и отбор одаренных, способных к спорту, более того, к определенному его виду, детей в самом раннем возрасте. Это позволяет более «прицельно» тренировать юных спортсменов и, с учетом наследственности и влияния окружающей среды, специализировать спортсменов с целью достижения высоких спортивных результатов и реализации потенциала человеческих способностей. Цель инновационных методов управления образовательно-спортивными услугами – разработать и обосновать эффективную методику на основе селективного и клиентоориентированного отбора по различным критериям для разных спортивных специализаций.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гахария, Т. Н. Особенности развития образовательно-спортивных услуг в Республике Беларусь / Т. Н. Гахария // Проблемы экономики и информационных технологий : сб. тез. и ст. док. 58-й науч. конф. аспирантов, магистрантов и студентов учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», Минск, Беларусь, 18–22 апреля 2022 г. / БГУИР. – Минск, 2022. – С. 133–136.
2. Гахария, Т. Н. Клиентоориентированный маркетинг образовательно-спортивных услуг / Т. Н. Гахария // Актуальные вопросы экономики и информационных технологий : сб. тез. и ст. док. 59-й науч. конф. аспирантов, магистрантов и студентов учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», Минск, Беларусь, 17–21 апреля 2023 г. / БГУИР. – Минск, 2023. – С. 205–208.
3. Цифровой маркетинг : учеб. пособие / сост. : Б. А. Железко, О. А. Лавренова. – Минск : БНТУ, 2022. – 46 с.

29.08.2023

## К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

### Требования к статьям, представляемым в научно-теоретический журнал «Мир спорта»

Научная статья – законченное и логически цельное произведение, которое раскрывает наиболее цельные результаты, требующие развернутой аргументации. Статья должна включать следующие элементы:

- название статьи, фамилию и инициалы автора(ов), место работы;
- аннотацию;
- введение;
- основную часть, включающую графики и другой иллюстративный материал (при их наличии);
- заключение, завершаемое четко сформулированными выводами;
- список цитируемых источников.

При формировании списка авторов статьи следует исходить из того, что на первом месте в списке авторов должны стоять лица, которые внесли решающий вклад в планирование, организацию и проведение исследования, анализ данных и написание статьи, а не исполнители, выполнявшие сбор данных и другую механическую работу. Если не удается доказать участие лица в каком-либо этапе исследования, факт авторства нельзя считать подтвержденным.

Название статьи должно отражать основную идею ее содержания, быть, по возможности, кратким, содержать ключевые слова, позволяющие индексировать данную статью. Аннотация (на русском и английском языках, объемом 100–150 слов) должна ясно излагать содержание статьи и быть пригодной для опубликования в аннотациях к журналам отдельно от статьи.

Во введении статьи должны быть указаны нерешенные ранее части научной проблемы, решению которой посвящена статья, сформулирована ее цель (постановка задачи). Следует избегать специфических понятий и терминов, содержание введения должно быть понятным также и неспециалистам в соответствующей области. Во введении следует отразить сущность решаемой задачи, вытекающую из краткого анализа предыдущих работ, и если необходимо, ее связь с важными научными и практическими направлениями.

Анализ источников, использованных при подготовке научной статьи, должен свидетельствовать о знакомстве автора статьи с существующими разработками в соответствующей области. В связи с этим обязательными являются ссылки на работы других авторов. Автор должен выделить новизну и свой личный вклад в решение научной проблемы в материалах статьи. Рекомендованное количество ссылок на источники в научной статье должно быть не менее 8–10, при этом должны быть ссылки на публикации последних лет, включая зарубежные публикации в данной области.

Основная часть статьи должна подробно освещать ее ключевые положения. Здесь необходимо дать полное обоснование достигнутых научных результатов. Основная часть статьи может делиться на подразделы (с разъяснительными заголовками) и содержать анализ последних достижений и публикаций, в которых начаты решения вопросов, относящихся к данным подразделам.

Иллюстрации (цветные), формулы и сноски должны быть пронумерованы в соответствии с порядком цитирования в тексте.

В заключении оценивается важность результатов исследований, приведенных в статье, подчеркиваются ограничения и преимущества, возможные приложения, рекомендации для практического применения. Здесь необходимо также сделать выводы из проведенного исследования и указать на направления возможных дальнейших работ данной научной проблематики.

Объем научной статьи должен составлять не менее 14 000 печатных знаков (0,35 авторского листа), включая пробелы между словами, знаки препинания, цифры и т. п., но не более 20 000 знаков (0,5 авторского листа).

Список цитируемых источников располагается в конце текста, ссылки нумеруются согласно порядку цитирования в тексте. Порядковые номера ссылок должны быть написаны внутри квадратных скобок (например, [1], [1, 3, 7], [1–6]).

Статьи представляются в печатном виде с обязательным приложением электронной версии публикации (дискеты), созданной в текстовом редакторе MS Word, гарнитура Times, кегль 14 пт, полуторный интервал.

К статье необходимо приложить: сведения об авторах (указать фамилии, имена и отчества, места работы, занимаемые должности, ученые степени, ученые звания, домашние адреса, контактные телефоны, а также фотографии); выписку из протокола заседания кафедры (факультета, института) или письмо от организации с рекомендацией статьи к опубликованию (оригинал сканируется в формате pdf), или рецензию независимого эксперта (оригинал сканируется в формате pdf, подпись эксперта заверяется по основному месту работы), который должен являться признанным специалистом по тематике представленных материалов и иметь публикации по данному направлению.

*Материалы, не отвечающие вышеуказанным требованиям, редакцией не рассматриваются и обратно не высылаются.*

Переписку по поводу публикаций редакция не ведет.

**Статьи проходят через систему анализа текстов «Антиплагиат» на наличие заимствований.**