

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. Ананьев, С. М. Ашкинази,
М. Р. Болтабаев, Т. Н. Буйко, А. Г. Гататуллин,
Д. К. Зубовский, В. А. Коледа, Г. А. Короленок,
Л. В. Марищук, Н. М. Машарская,
С. Б. Мельнов, А. А. Михеев, Д. А. Панков,
И. Н. Рубченя, И. Л. Рыбина, С. Г. Сейранов,
В. А. Харькова, Т. П. Юшкевич

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

Корректоры

Н. С. Геращенко, В. А. Гошко

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 27.12.2024.
Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Myriad Pro. Усл.-печ. л. 10,28.
Тираж 90 экз. Заказ 75.
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

Харькова В.А. Международный научный конгресс «Ценности, традиции и новации современного спорта» – источник новых знаний и эффективная форма апробации результатов 2

СПОРТ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ

Гусейнов Д.И., Лукашевич Д.А., Пермяков Т.В. Тензометрические датчики на базе MEMS технологий в оценке подготовленности спортсменов-гребцов 12

Шлойдо А.И., Попов В.П. Индивидуализация подготовки футболистов на основе классификации биодинамических типов 18

Шутова А.Ю. Технико-тактическая структура соревновательного поединка в ушу саньда 23

Ворон А.В., Седнева А.В., Жданович А.А. Анализ технических характеристик заключительной части разбега в прыжках в длину у спортсменов высокой квалификации 27

ПОДГОТОВКА РЕЗЕРВА И ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ СПОРТ

Кожедуб М.С., Севдалев С.В., Лебедь А.Д. Особенности психологического состояния юных теннисистов в процессе соревновательной деятельности 32

Колотыгин Д.А., Башлакова Г.И. Применение комплексов упражнений, направленных на развитие физических качеств детей 6–7 лет, на этапе начального обучения плаванию 37

Терлов А.А., Гататуллин А.Г., Us A.C. Dynamics of sports and technical indicators at the world championships and championships of the Republic of Belarus in classic powerlifting among female juniors 42

ФИЗИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ И ОБРАЗОВАНИЕ

Старченко В.Н. Теоретические и метрологические основания диагностики двигательного мышления и мыследеятельности человека 46

Масюк Ю.С. Физкультурные мероприятия в семье в режиме дня школьников 7–8 лет г. Минска в осенне-весенний период 52

Чекель А.В., Башун Н.З., Максимович В.А. Особенности оценки физической активности и подготовленности лиц молодого возраста 56

Токаревская И.Е. Проблема оценивания компонентов соревновательных программ в фигурном катании на коньках 63

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

Зубовский Д.К., Жаворонок И.П., Федорова Е.В. Термомагнитофорез L-аргинина как перспективный способ доставки предшественников биологически активных молекул в ткани живого организма 67

Дворянникова Е.В., Машарская Н.М., Кедышко В.В. Методика развития статокинетического равновесия у студентов специального учебного отделения учреждений высшего образования 73

МЕНЕДЖМЕНТ; МАРКЕТИНГ; ЭКОНОМИКА СПОРТА, РЕКРЕАЦИЯ И ТУРИЗМ

Скворода Е.В., Бейненсон Е.В. Цифровые технологии в управлеченской деятельности спортивных организаций Республики Беларусь 78



МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ КОНГРЕСС — «ЦЕННОСТИ, ТРАДИЦИИ И НОВАЦИИ СОВРЕМЕННОГО СПОРТА» — ИСТОЧНИК НОВЫХ ЗНАНИЙ И ЭФФЕКТИВНАЯ ФОРМА АПРОБАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ

Харькова В.А.

канд. пед. наук, доцент

«... Конгресс – хорошая площадка для обмена опытом и мнениями, каким же должен быть современный спортивный тренер в новых условиях. Белорусские атлеты, несмотря на ограничения, доказали, что могут успешно готовиться к международным стартам и удачно выступать. Отличный пример – летние Олимпийские игры в Париже, где наши спортсмены, учитывая сложные условия подготовки и допуска к этим стартам, выступили очень хорошо. ... Уверен, без плановой научно-методической подготовки этих успехов добиться бы было очень сложно. Поэтому научный конгресс позволяет обсудить насущные острые темы и определить векторы в работе, чтобы в ближайшем будущем добиваться высоких результатов», – из приветственной речи вице-президента НОК Беларусь Дмитрия Александровича Довгаленка на открытии конгресса.

В течение трех дней более 1000 гостей и участников из 13 стран обсудили наиболее актуальные вопросы развития физической культуры и спорта. Архитектура деловой программы конгресса включала более 20 научных и познавательных мероприятий. Главными организаторами конгресса стали Национальный олимпийский комитет Республики Беларусь, Министерство спорта и туризма Республики Беларусь, Президентский спортивный клуб, Белорусский государственный университет физической культуры. В качестве соорганизаторов выступили Дальневосточная государственная академия физической культуры, Поволжский государственный университет физической культуры,



спорта и туризма, Российской университет спорта «ГЦОЛИФК», Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Смоленский государственный университет спорта, Узбекский государственный университет физической культуры, Казахская академия спорта и туризма, Сендайский университет, Линнаньский педагогический университет, Хэннаньский педагогический университет, Университет физической культуры и спортивных наук «Мануэль Фахардо».

Пленарное заседание Конгресса под общим тематическим названием «Тренер будущего» прошло в этом году в новом формате с трансляцией на телеканале «Беларусь 5 Интернет». Это позволило насладиться живой дискуссией не только гостям, которые находились непосредственно в Зале олимпийской славы штаб-квартиры Национального олимпийского комитета Республики Беларусь, но и огромному числу специалистов и ученых



в сфере физической культуры и спорта в прямом эфире. На открытии конгресса к зрителям обратились с приветственными словами вице-президент НОК Республики Беларусь Дмитрий Александрович Довгаленок, первый заместитель Министра спорта и туризма Республики Беларусь Александр Викентьевич Дорохович, президент Сендайского университета Таиджи Хоза-

ва (Государство Япония), ректор Университета физической культуры и спортивных наук «Мануэль Фахардо» Сильвано Мерсед Лен (Республика Куба), ректор Южного спортивного университета Джинни Суарес (Республика Венесуэла), ректор Белорусского государственного университета физической культуры Сергей Борисович Репкин.

После яркого пленарного заседания программа Конгресса продолжилась не менее насыщенными научными дискуссиями. В главном корпусе университета состоялось значимое мероприятие – Круглый стол «Союзное государство: 25 лет сотрудничества», на котором модераторами выступили Галина Ивановна Башлакова, проректор по учебной работе БГУФК и Любовь Сергеевна Алаева, проректор по молодежной политике и внешним связям Сибирского государственного университета физической культуры и спорта.

Светлана Олеговна Сидорова, председатель совета молодых ученых БГУФК, в докладе осветила исторические аспекты становления и развития отношений Беларуси и России в рамках Союзного государства. Башлакова Галина Ивановна затронула вопросы в области межвузовского сотрудничества в образовательной, научной и спортивно-массовой деятельности.

Гости из Российской Федерации – Наталья Владимировна Колмогорова, Алла Викторовна Шукаева, Павел Викторович

Пустошило также выступили с докладами, которые вызвали жаркие дискуссии, и участники круглого стола пришли к выводу, что очень важно продолжать тесное сотрудничество между нашими странами в области спортивно-массовой, научной и спортивной деятельности.

Мероприятие посетило более 40 человек – профессорско-преподавательский состав, официальные представители и магистранты учреждений высшего образования Беларуси и России.



В рамках работы конгресса в Институте менеджмента спорта и туризма состоялась стратегическая сессия «Менеджмент, маркетинг и экономика индустрии спорта». Модераторами мероприятия выступили Валентина Николаевна Аナンьева, директор Института менеджмента спорта и туризма и Ольга Юрьевна Остальцева, заведующий кафедрой менеджмента спорта БГУФК.

В этому году тематическое направление работы сессии было определено как «Киберспорт и фиджитал-игры: традиции будущего». В мероприятии приняли участие представители ассоциаций и федераций кибер- и фиджитал-спорта Республики Беларусь и Российской Федерации. Основными вопросами, обсуждаемыми на сессии, стали содержание, особенности, проблемы и тенденции развития новых спортивных направлений в Республике Беларусь и мире. Особое внимание организаторы и участники уделили вопросам развития баскетбольного двоеборья.



Одной из особенностей стратегической сессии в этом году стало то, что к ней присоединились и представители Республики Узбекистан. В мероприятии приняли участие 65 человек.

Традиционным научным мероприятием для студенческой молодежи, организованным в рамках научного конгресса, стал VII Международный студенческий олимпийский форум «Олимпийское движение, студенческий спорт, коммуникации и олимпийское образование», который прошел в стенах штаб-квартиры НОК Республики Беларусь. Форум собрал студентов и магистрантов учреждений высшего образования из Беларуси и ближнего зарубежья, которые представили авторские проекты и научные доклады в области олимпийского образования, студенческого спорта, туризма, волонтерства и олимпийского движения. Ключевыми экспертами форума выступили: Председатель Белорусской олимпийской академии Наталья Валерьевна Апончук, член Президиума БОА, декан спортивно-педагогического факультета массовых видов спорта БГУФК Ирина Иосифовна Гусликова, декан социально-гуманитарного факультета ФГБОУ ВО «Великолукская государственная академия физической культуры и спорта» Дмитрий Анатольевич Белюков (Российская Федерация).

Проекты студентов БГУФК Никиты Виринского и Алины Манцевич и доклад студента Витебского государственного университета имени П.М. Машерова Ильи Карпенко были отмечены специальным призом от Белорусской ассоциации студенческого спорта как наиболее креативные и перспективные проекты, отражающие инновационный подход к развитию олимпийского движения, студенческого спорта и коммуникаций.

Программа второго дня форума была построена в формате интеллектуального турнира «Знатоки Олимпизма». В нем приняли участие 65 студентов из 9 учреждений высшего образования Республики Беларусь, а также представители Азербайджана, Кыргызстана, Казахстана, России, Узбекистана. Турнир состоял из 5 туров, которые включали вопросы об эволюции Олимпийских игр от зарождения до наших дней, а также видеовопросы. Победу одержала команда БГУФК «Всегда в движении».





Первый день конгресса завершился культурной программой: посещение Белорусского государственного академического музыкального театра, обзорная экскурсия по Минску и экскурсия на производство спортивных автомобилей «МАЗ-СПОРТавто» Минского автомобильного завода.

С проведением второго дня III Международного научного конгресса совпала значимая дата для Института повышения квалификации и переподготовки руководящих работников и специалистов физической культуры, спорта и туризма БГУФК – 25-летие его создания! Сотрудники института в честь праздника провели научно-практическую конференцию «Инновации в системе подготовки, повышения квалификации и переподготовки высококвалифицированных кадров отрасли «Физическая культура». В работе конференции приняли участие гости из Российской Федерации, Республики Узбекистан, руководители республиканских спортивных организаций, представители СМИ, ветераны института и его бывшие руководители.

Открыл конференцию директор института Олег Иванович Луцевич. В приветственном слове он поздравил коллектив с 25-летием со дня образования института и презентовал книгу В. Рябинина «Четверть века в ногу со временем», в которой повествуется об истории и современной деятельности ИПКиП.

Участники конференции стали свидетелями теплых и душевых поздравлений с юбилеем института от гостей, среди которых председатель Белорусского профессионального союза работников культуры, информации, спорта и туризма Татьяна Васильевна Филимонова, директор РЦОП по легкой атлетике Александр Анатольевич Ройко, директор РЦОП по теннису Алексей Львович Ванкевич, директор РЦОП по гимнастическим видам спорта Гражина Иосифовна Гробицкая, директор Белорусской олимпийской академии Наталья Валерьевна Апончуки многие другие.

В соответствии с программой конференции были заслушаны научные доклады участников конференции. Выступление заместителя директора ИПКиП по научно-методической работе, Алексея Леонидовича Смотрицкого было посвящено результатам диагностики структуры мотивации спор-

тивных тренеров в системе дополнительного образования взрослых. Доцент кафедры менеджмента и естественно-научных дисциплин Смоленского государственного университета спорта (СГУС), Олеся Геннадьевна Кирсанова поделилась опытом СГУС по вопросу организации профессионального образования сотрудников учреждений физической культуры и спорта.

Роль современного исследовательского университета в научно-методическом обеспечении спортсменов стала темой выступления доцента кафедры физической реабилитации и спортивной медицины Полесского государственного университета, Виталия Владимировича Маринича. Вопросам взаимодействия со спортивными федерациями как условию совершенствования системы повышения квалификации тренерских кадров было посвящено выступление декана факультета Сибирского государственного университета физической культуры и спорта, Ольги Михайловны Чусовитиной.

Заведующий кафедрой управления в спорте Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского, Елена Николаевна Летягина в своем выступлении затронула современные требования к подготовке спортивных менеджеров. Опытом оценки срочного тренировочного эффекта нагрузок в футболе поделился директор Института переподготовки и повышения квалификации специалистов физической культуры и спорта Республики Узбекистан, Аскар Имамжанович Талипджанов.

Все участники отметили необходимость дальнейшего международного сотрудничества в вопросах повышения квалификации специалистов и переподготовки кадров в области физической культуры и спорта.



Главной особенностью III Международного научного конгресса «Ценности, традиции и новации современного спорта» стала его практико-ориентированная направленность. Каждый день на спортивных площадках легкоатлетического манежа и учебно-спортивного корпуса БГУФК специалисты университета и гости из Российской Федерации проводили практические интенсивы и мастер-классы. В рамках данных мероприятий были представлены результаты научно-исследовательских проектов ученых БГУФК; методики тренировок в спортивных играх и единоборствах; инновационные подходы к тестированию подготовленности спортсменов и цифровизации учебно-тренировочного процесса; методы функциональной диагностики и многое другое.

Самыми запоминающимися среди них стали:

«Восточные единоборства как целостная тренировка тела и разума», спикеры: Виктория Александровна Харькова (начальник информационно-аналитического отдела БГУФК) и Екатерина Николаевна Лысенко (председатель Минского городского отделения Белорусской федерации каратэ).

«Цифровая» тренировка и презентация белорусского тренажера «BBL: Brain Booster Light», спикеры: Даниил Истамович Гусейнов, Никита Константинович Галай, Дмитрий Юрьевич Быков (ведущие специалисты отдела инновационных спортивных технологий БГУФК) и Сергей Николаевич Григорьев, Руслан Петрович Маляревич, Виталий Иванович Белоцкий, Дмитрий Игоревич Хоха, представители ООО «Девайсайнс», резиденты Парка высоких технологий.

«Игра в защите: совершенствование технико-тактических взаимодействий волейболистов», спикер: Руслан Валерьевич Селявко (доцент кафедры спортивных игр БГУФК) и Татьяна Владимировна Лисица (старший преподаватель кафедры теории и методики физического воспитания и спорта БГУФК).

«Комплексный контроль подготовленности гандболистов: насколько актуальны классические тесты?», спикеры: Владимир Михайлович Разуванов (ведущий специалист информационно-аналитический отдела БГУФК) и Александр Александрович Шевцов (старший преподаватель кафедры спортивных игр БГУФК).

«Максимизация результата: стандартизованные тестовые задания для оценки подготовленности футболистов», спикеры: Валерий Евстафьевич Васюк (научный руководитель научно-образовательного кластера «Интеллектуальные технологии в спорте»), Даниил Истамович Гусейнов, Никита Константинович Галай, Дмитрий Юрьевич Быков (ведущие специалисты отдела инновационных спортивных технологий БГУФК), Дмитрий Анатольевич Лукашевич (отраслевая лаборатория спортивной биомеханики, Научно-технологический парк БНТУ «Политехник») и Анастасия Игоревна Шлойдо (старший преподаватель кафедры футбола и хоккея БГУФК).

«Двигательные действия: методы функциональной диагностики и тестирования», спикер Станислав Дмитриевич Свобода, специалист по движению и реабилитации, сертифицированный тренер по более чем 15 системам: FMS, DNS, TRX, RIP, KTAI, Trigger Point, IASTM, RockDoc, Hypervolt, Compex, DiPulse, ViPR и др. (Российская Федерация).

В качестве зрителей и экспертов на практические интенсивы были приглашены главные и старшие тренеры национальных команд, руководители федераций, центров олимпийской подготовки Республики Беларусь, зарубежные ученые, преподаватели, студенты, магистранты и аспиранты БГУФК. Всего за три дня данные мероприятия посетили более 300 человек.

Представители federаций и центров олимпийской подготовки отметили высокую значимость проведения практических мероприятий в таком формате и высказались о необходимости регулярного планирования практико-ориентированных семинаров для тренеров на базе, как университета, так и спортивных организаций по различным видам спорта.



В ходе работы научного конгресса не обошли вниманием и вопросы оздоровительной, лечебной, адаптивной физической культуры, физической реабилитации и эрготерапии.

Был проведен семинар «Модификация образа жизни людей с нарушениями опорно-двигательного аппарата». Модераторам выступила Алеся Робертовна Ромбальская, доцент кафедры лечебной физической культуры и физической культуры дошкольников Белорусского государственного университета физической культуры.

Наибольший интерес вызвали доклады, посвященные питанию при активном образе жизни (Полина Александровна Шмат); подготовке инструкторов-методистов по лечебной физической культуре (Алеся Робертовна Ромбальская); адаптивному спорту (Елена Игоревна Серкульская). На семинаре было предусмотрено и практико-ориентированное мероприятие по обучению первой помощи с применением специальных манекенов (Ольга Евгеньевна Аниськова).

Семинар собрал порядка 130 участников, в числе которых были специалисты из Российской Федерации, профессорско-преподавательский состав, студенты и магистранты БГУФК, представители территориальных центров, что позволило обменяться опытом и обсудить актуальные вопросы оздоровительной, лечебной и адаптивной физической культуры.



Состоялся семинар «Активизация резервных возможностей организма». Модераторами выступили Татьяна Дмитриевна Полякова, профессор кафедры физической реабилитации и Екатерина Валерьевна Дворянинова, заведующий кафедрой физической реабилитации БГУФК.

В семинаре приняли участие студенты, магистранты, аспиранты, докторанты, профессорско-преподавательский состав Белорусского государственного университета физической культуры, Белорусского государственного университета, Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина, Витебского государственного университета имени П.М. Машерова, Гродненского государственного медицинского университета, Могилевского государственного университета имени А.А. Кулешова», Филиала Института переподготовки и повышения квалификации Университета гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, а также представители Смоленского государственного университета спорта, Северо-Западного института управления – филиала

Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Луганского государственного педагогического университета, Сургутского государственного университета.

В рамках семинара состоялись презентации монографий Павла Владимировича Снежицкого и Анжелики Владимировны Кучеровой. Были заслушаны и обсуждены 11 докладов. На основе анализа программы семинара, обобщения тематики докладов и проблематики научных статей, а также проведенной дискуссии, участники семинара сформулировали при-

оритетные задачи для дальнейшего развития оздоровительной физической культуры, физической реабилитации и эрготерапии: осуществлять обмен опытом специалистов из различных отраслей знания (медицины, физиологии, генетики, физической культуры и др.) для разработки технологий активизации резервных возможностей организма; продолжить практику проведения научных мероприятий с целью поддержания диалога заинтересованных сторон по актуальным проблемам развития физического воспитания и спорта в системе образования.



В рамках реализации «дорожной карты» сотрудничества со Смоленским государственным университетом спорта была организована дискуссионная площадка БГУФК – СГУФК «Внедривочные технологии в функциональной реабилитации спортсменов». Модератором выступил Дмитрий Константинович Зубовский, заведующий учебно-исследовательской лабораторией функциональной диагностики и восстановительных технологий Белорусского государственного университета физической культуры. Смоленский государственный университет спорта представили Федор Борисович Литвин, Татьяна Михайловна Брук, Павел Александрович Терехов, Елена Николаевна Бобкова. Приведенные в сообщениях участников сведения и результаты указывают на существенное влияние физиотерапевтических ме-

дов на различные стороны фармакотерапии, которое можно и необходимо использовать в спортивной практике. Совершенно очевидно, что в области спортивной физиофармакологии и физиофармакотерапии предстоит очень серьезная и многогранная работа. Для дальнейшего выяснения механизмов и особенностей действия сочетанных методов, выработки и оптимизации технологических регламентов их применения необходимо продолжение комплексных исследований.

Участники дискуссионной площадки отметили, что стремление к здоровьесбережению в спорте требует разработки новых сочетаний средств восстановления спортсменов для сохранения адаптационных перестроек, сопровождающихся ростом работоспособности.

Для того, чтобы участники конгресса могли обмениваться мнениями в области самых разных направлений системы спортивной подготовки, была организована междисциплинарная дискуссионная панель «Физическая культура и спорт: комплексное видение через науку». В рамках ее проведения состоялась «Коммуникационная сессия», модераторами которой выступили декан спортивно-педагогического факультета спортивных игр и единоборств БГУФК Виктория Ивановна Новицкая, профессор Смоленского государственного университета спорта Владимир Петрович Губа, заведующий кафедрой водных видов спорта БГУФК Денис Николаевич Савич, начальник кафедры тактико-специальной подготовки Института повышения квалификации и переподготовки Следственного комитета Республики Беларусь Сергей Александрович Гайдук. Программа данной площадки была насыщена докладами разнообразной тематики, касающейся подготовки как спортивного резерва, так и спортсменов высокого класса.



Также в рамках междисциплинарной дискуссионной панели была организована «Экспертная сессия», модераторами которой стали заведующий кафедрой физиологии и биохимии БГУФК Ирина Николаевна Рубченя, заведующий кафедрой спортивной медицины и психологии Национального исследовательского Нижегородского государственного университета имени Н.И. Лобачевского Светлана Владимировна Соколовская и заведующий кафедрой гимнастики БГУФК Дмитрий Николаевич Белявский. Докладчики затронули актуальные вопросы взаимосвязи системы спортивной подготовки с биомеханикой, физиологией, психологией и другими значимыми аспектами.

Важно отметить, что в этом году была предусмотрена и англоязычная «Молодежная сессия», в которой молодые ученые БГУФК и аспиранты Хэнаньского педагогического университета (Китайская Народная Республика) представили доклады на английском языке. Модераторами мероприятия выступили председатель совета молодых ученых БГУФК Светлана Олеговна Сидорова и ведущий специалист отдел международных связей БГУФК Кан Яо. Сессия прошла в дружественной обстановке, аспиранты обменивались мнениями и научными достижениями в различных видах спорта, сравнили белорусский и китайский опыт исследований в сфере спортивной подготовки.

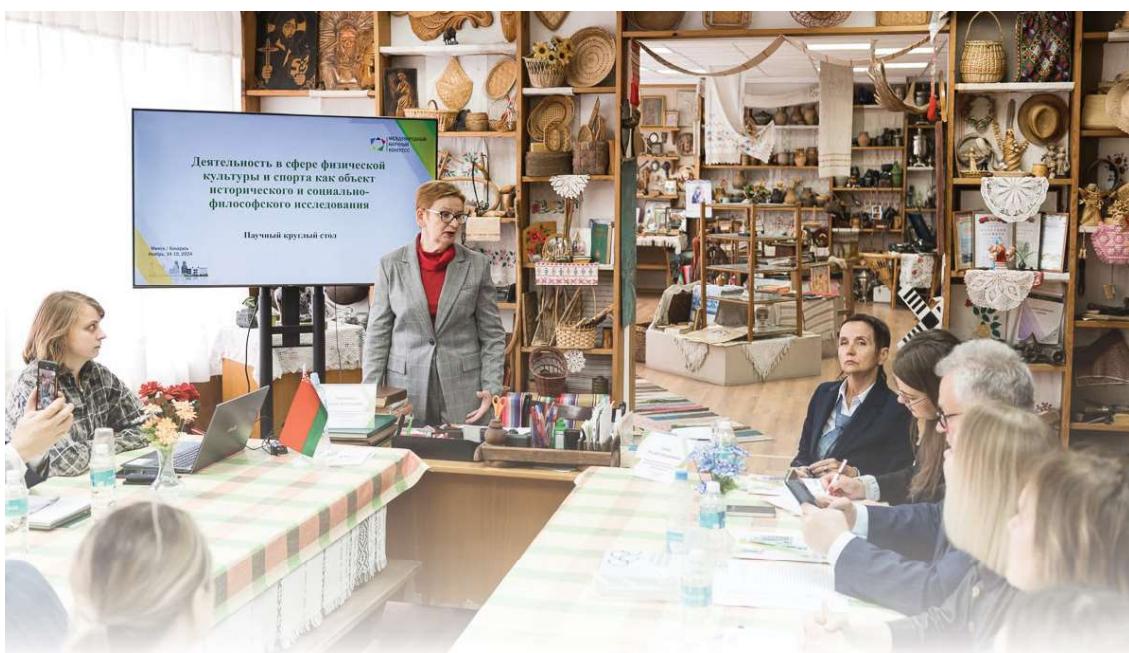


Не обошли вниманием участники конгресса и рассмотрение физической культуры и спорта с позиций исторического и социально-философского исследования в рамках традиционного научного круглого стола кафедры философии и истории «Деятельность в сфере физической культуры и спорта как объект исторического и социально-философского исследования».

География участников мероприятия – Казахская академия спорта и туризма (Республика Казахстан), Адыгейский государственный университет, Великолукская государственная академия физической культуры и спорта, Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Смоленский государственный университет спорта (Российская Федерация), Институт философии Национальной академии наук Белару-

си, Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина, Белорусский государственный университет физической культуры, Белорусское общество экскурсоводов и гидов-переводчиков (Республика Беларусь).

Цель мероприятия состояла в том, чтобы обсудить актуальные проблемы философских, исторических и социокультурных исследований в сфере физической культуры, спорта и спортивного туризма. В частности, затрагивались вопросы философии человеческой телесности, социокультурных факторов танцевального спорта, философии футбола, исторической оценки проходивших во время Олимпийских игр конкурсов искусств и многое другое. Обсуждаемые темы вызвали активную дискуссию среди участников круглого стола.



Под эгидой III Международного научного конгресса «Ценности, традиции и новации современного спорта» 15 ноября 2024 года состоялась Республиканская научно-практическая конференция «Современные подходы к подготовке спортсменов, тренерских и судейских кадров в автомобильном спорте». В конференции приняли участие более 80 гостей из Республики Беларусь и Российской Федерации, среди которых были спортсмены, судьи и тренеры по автомобильному и мотоциклетному спорту, специалисты и студенты БГУФК.

Программа конференции была представлена докладами приглашенных ведущих специалистов в области гоночной теории и контраварийной подготовки (Михаил Горбачев); тренажеров-симуляторов, применяемых в автоспорте

(Александр Клюев); вопросов по организации судейства соревнований (Павел Баглай); по продвижению бренда автогонщика (Андрей Гусаров) и многих других. Также состоялись практические мастер-классы по методам функциональной диагностики (Станислав Свобода) и по методикам обу-

чения инструкторов по вождению и контраварийной подготовке (Михаил Горбачев).

Все участники смогли обменяться опытом и узнать актуальную информацию, необходимую им для дальнейшего профессионального роста и достижения высоких спортивных результатов.



На основе анализа программы научно-практических мероприятий, обобщения тематики докладов и определения проблематики научных статей, представленных на конгресс, с учетом современных социально-экономических условий и мировых тенденций развития спортивной отрасли, участники конгресса сформулировали приоритетные задачи для дальнейшего развития современного спорта, и считают, что для этого необходимо:

В сфере высшего образования в области физической культуры и спорта:

формировать с учреждениями высшего образования профиля «Физическая культура» совместные образовательные программы;

продолжать взаимодействие между странами и учреждениями образования по вопросам популяризации ценностей и принципов олимпийского движения в учреждениях образования на всех уровнях образования;

использовать образовательный, научно-технический и инновационный потенциал учреждений высшего образования для: повышения качества образования на вузовской и послевузовской ступенях, дополнительного образования взрослых; создания и внедрения новых технологий подготовки спортсменов высокого класса и резерва; развития актуальных направлений оздоровительной физической культуры, физической реабилитации, эрготерапии и адаптивной физической культуры;

реализовывать на постоянной основе сотрудничество выпускающих кафедр учреждений образования спортивного профиля с федерациями по видам спорта для проведения практико-ориентированных мастер-классов и учебно-методических семинаров с участием ученых и ведущих специалистов практиков;

использовать воспитательный и идеологический потенциал психолого-педагогических и социогуманитарных дисциплин для решения актуальных задач многоуровневой системы подготовки будущих специалистов в сфере физической культуры, спорта и туризма;

активизировать разработку образовательных программ, обеспечивающих специализированную подготовку в области оздоровительной физической культуры; физической реабилитации; менеджмента и маркетинга спорта;

совершенствовать иноязычную профессионально-ориентированную подготовку студентов и молодых ученых как полноправного компонента профессиональной подготовки специалистов в сфере физической культуры и спорта.

По направлению повышения квалификации и переподготовки руководящих работников и специалистов физической культуры, спорта и туризма:

расширить использование в процессе повышения квалификации и переподготовки кадров всего потенциала современных национальных спортивных объектов и баз в целях ознакомления и распространения передового опыта физкультурно-оздоровительной и спортивной деятельности;

содействовать практике проведения научно-методических и образовательных мероприятий в области физической культуры и спорта с привлечением ведущих специалистов Республики Беларусь и зарубежных стран.

По направлению научно-исследовательской и инновационной деятельности:

усилить междисциплинарный подход при разработке и внедрении средств, технологий, методик медико-биологического, психолого-педагогического и технологического сопровождения подготовки спортсменов высокого класса и спортивного резерва со стороны представителей науки, образования и инженерии;

продолжить научные исследования по совершенствованию системы здорового образа жизни, созданию эффективных программ оздоровительной физической культуры, физической реабилитации, эрготерапии и адаптивной физической культуры;

выполнять управление спортивной подготовкой спортсменов высокого класса и спортивного резерва с применением цифровых технологий;

продолжать внедрять цифровые технологии в рамках научно-исследовательской и инновационной деятельности (технические средства с обратной связью, фиджитал-технологии и др.).

В системе научно-методического и медицинского сопровождения подготовки спортивного резерва и спортсменов высокого класса:

использовать инновационные технологии при формировании высокого уровня подготовленности спортсменов в условиях различных внешнесредовых воздействий современного мира;

обеспечивать здоровьесбережение спортсменов путем разработки новых сочетаний средств восстановления в области спортивной физиофармакологии и физиофармакотерапии;

продолжить дальнейшее внедрение в практику спорта современных методов диагностики, мониторинга и коррекции работоспособности, инновационных технологий и медико-реабилитационных программ на этапах многолетней подготовки.

В области международного сотрудничества и взаимодействия:

способствовать формированию инициатив и предложений по международному сотрудничеству между учреждениями высшего образования по совместной организации и проведению научно-практических и спортивных мероприятий и проектов;

активизировать международное сотрудничество по выполнению совместных научно-исследовательских проектов для решения практических задач подготовки спортивного резерва и спортсменов высокого класса, физической реабилитации, адаптивной и оздоровительной физической культуры;

с целью развития белорусско-китайского сотрудничества в сфере высшего образования и развития традиционной культуры и спорта активизировать сотрудничество университетов Беларусь и Китая для обобщения передового опыта профессиональной подготовки физкультурных кадров и сближения культур и разработки совместных белорусско-китайских образовательных программ;

продолжать традицию проведения Международного научного конгресса «Ценности, традиции и новации современного спорта».

Участники конгресса, подводя итоги, убеждены, что консолидация усилий по научной, образовательной и практической интеграции интересов представителей академической среды, научного сообщества, спортивных организаций, органов государственного управления и экспертов-практиков является одним из приоритетных направлений развития спортивной отрасли в Республике Беларусь.

■ ТЕНЗОМЕТРИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ НА БАЗЕ MEMS ТЕХНОЛОГИЙ ■

В ОЦЕНКЕ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СПОРТСМЕНОВ-ГРЕБЦОВ

**Гусейнов Д.И.**

Белорусский
государственный
университет
физической культуры

**Лукашевич Д.А.**

канд. пед. наук,
Научно-
технологический парк
БНТУ «Политехник»

**Пермяков Т.В.**

Белорусский
национальный
технический
университет

В статье представлены специально разработанные тензометрические датчики для сопряженной оценки технической и скоростно-силовой подготовленности спортсменов в безуклонной гребле, описаны особенности их калибровки и монтирования на весле спортсмена, а также предложено программное обеспечение для автоматизированной обработки зарегистрированных данных. В основе статьи результаты исследования по экспериментальной апробации датчиков в гребных локомоциях на каноэ.

Ключевые слова: гребля на байдарках и каноэ; тензометрические датчики; автоматизированная обработка данных; скоростно-силовая подготовленность.

STRAIN GAUGES BASED ON MEMS TECHNOLOGIES IN ASSESSING THE PREPAREDNESS OF ATHLETES- ROWERS

The article presents specially designed strain gauges for the conjugate assessment of technical and speed-strength preparedness of athletes in both flatwater rowing and canoeing. The article also describes the features of strain gauges calibration and mounting on the athlete's paddle, and also offers software for automated processing of recorded data. The article is based on the results of a study on experimental testing of sensors in rowing locomotives in flatwater rowing.

Keywords: padding; strain gauges; automated data processing; speed and strength preparedness.

■ ВВЕДЕНИЕ

Контроль технической и скоростно-силовой подготовленности спортсменов, специализирующихся в гребле на байдарках и каноэ, является неотъемлемой частью тренировочного процесса, результаты которого целенаправленно используются при подборе средств подготовки, планировании и нормировании нагрузок. Основными критериями, определяющими возможность включения тех или иных показателей в программу контроля, являются их информативность и надежность [1].

Безуклонинная гребля относится к скоростно-силовым видам спорта, предъявляющим высокие требования к анаэробным механизмам энергообеспечения спортсменов [2]. Соответственно, внешним проявлением скоростно-силовой подготовленности гребцов является мощность движений, реализуемая взрывными мышечными усилиями за минимальный промежуток времени [3]. От величины мощности движений напрямую зависит производительность каждого гребка и продвижение лодки [4, 5]. Эффективность движений гребца при

этом может быть оценена различными методами, начиная с простого измерения времени преодоления дистанции. Такие переменные, как скорость лодки на отрезке дистанции и темп, являются индикаторами производительности спортсмена и могут использоваться как достаточно простой метод для сравнения выступлений спортсмена с конкурентами, а также с собственными результатами, продемонстрированными ранее [6, 7]. Однако эти переменные не позволяют оценить уровень скоростно-силовой подготовленности, установить причинно-следственные связи достижения высокой производительности движений и понять, за счет чего гребец показывает свои результаты [8]. Это послужило толчком к появлению исследований, направленных на комплексный биомеханический контроль двигательных действий гребца, в котором учитывались бы объективные данные, всесторонне отражающие производительность и эффективность движений по кинематическим, динамическим, энергетическим и физиологическим параметрам. В частности, одним из наиболее

актуальных и востребованных сегодня направлений исследований является разработка, оптимизация и внедрение в структуру тренировочного процесса профессиональных спортсменов-гребцов полностью автономных устройств и систем измерения показателей динамических параметров гребли в естественных условиях (на воде) [9].

■ ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Известно, что сила и импульс силы отражают реализацию скоростно-силового потенциала спортсмена, однако для корректной оценки эффективности гребка необходимо иметь данные, характеризующие продвижение лодки за каждый гребок [10]. Для этого, помимо уже указанных силы и импульса силы, для оценки эффективности взаимодействия с водной средой, необходимо обладать данными, отражающими частоту гребков (темп), длину проводки в опорной части (амплитуда), площадь условно неподвижной опоры, мощность гребка (характеризует производительность движений спортсмена) и длину проката лодки за каждый гребок [11]. Для решения этой задачи многие исследователи прибегают к методу моделирования гоночных условий в неконкурентных или тренировочных условиях, что позволяет анализировать взаимосвязь различных параметров [12]. Однако в настоящее время данная задача не решена в полной мере, поскольку требует применения нескольких измерительных систем одновременно, что существенно усложняет процесс регистрации данных и оказывает негативное влияние на биомеханическую структуру движений спортсмена. Поэтому рассматриваемое направление можно отнести к перспективным с необходимостью преодоления всевозможных технологических ограни-

чений существующих, и уже применяемых измерительных систем.

В настоящее время отсутствуют устройства, с помощью которых возможно было бы осуществлять регистрацию параметров силы и импульса силы гребка в условиях естественных локомоций в гребле на байдарках и каноэ.

Перспективным направлением в этих целях видится использование портативных тензометрических датчиков, схемотехнически реализованных на базе MEMS технологии. Это дает возможность создания эргономичных конструкций (с малыми габаритными размерами и весом), с функционалом, позволяющим обеспечить высокочастотную регистрацию данных с высокой точностью. Такие датчики обеспечивают не только регистрацию и преобразование относительных величин механического воздействия на чувствительный элемент в электрический сигнал, но и его первичную обработку и преобразование в дискретный числовой и графический сигнал в режиме реального времени.

Цель исследования – экспериментальная апробация разработанных тензометрических датчиков в реальных условиях гребных локомоций на каноэ.

1. Методы и организация исследования.

В исследовании были использованы тензометрические датчики, конструктивно реализованные в формате двухсекционного измерительного устройства. Секция с датчиком соединяется с блоком регистрации данных посредством соединительных PDC (с англ. – "Power and Data cable") проводов, подключаемых в соответствующие разъемы (рисунок 1).

Секция с датчиком монтируется на древко весла посредством металлических или пластиковых

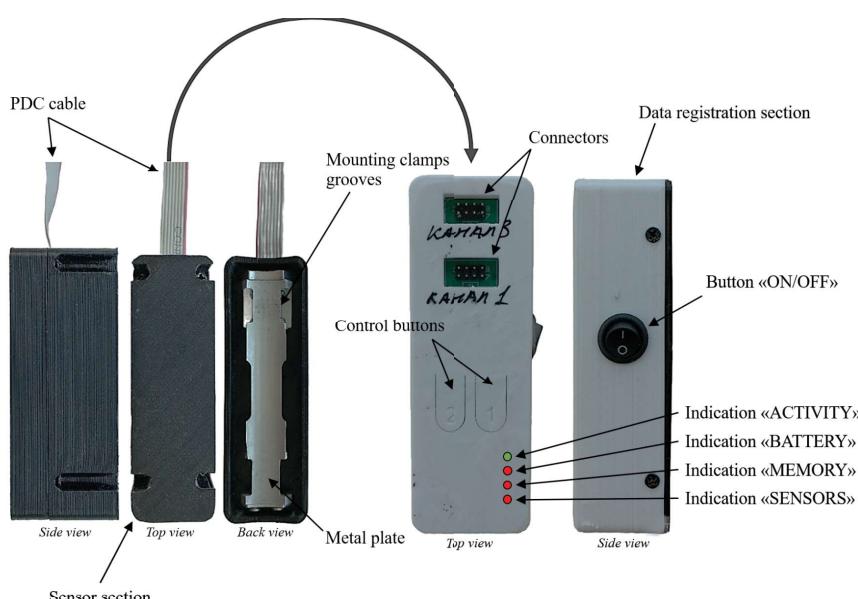


Рисунок 1 – Тензометрический датчик на весло для регистрации динамических характеристик гребка

крепежных хомутов. Чувствительный элемент, представленный тензорезистором, наклеен на упругую тонкую металлическую пластину секции с датчиком. Пластина плотно прилегает непосредственно к древку весла. Профиль металлической пластины предусматривает импровизированные канавки для крепежных хомутов. Микросхемы, органы управления и индикаторы работы и схемы режима вынесены в блок регистрации данных.

Блок регистрации данных обладает необходимыми аппаратными и программными возможностями одновременной регистрации сигналов от 4 секций с датчиками. Исходными регистрируемыми данными являются время и результирующая внешняя нагрузка, действующая на весло в процессе гребли и выраженная ньютонами. Для обеспечения корректного использования датчиков проводится их предварительная калибровка. Функционал калибровки предустановлен в программной части блока регистрации датчиков.

2. Калибровка тензометрических датчиков.

Процесс калибровки состоит из нескольких обязательных стадий и может быть выполнен одновременно только для одного датчика. Вначале необходимо осуществить корректную настройку системного файла. В частности, необходимо указать вес калибровочного отягощения в ньютонах.

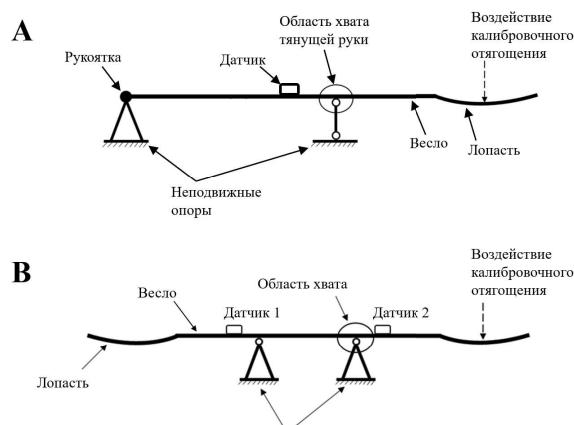


Рисунок 2 – Схемы калибровки датчиков на разных веслах



Рисунок 3 – Тензометрические датчики, закрепленные на весле спортсмена

Далее необходимо закрепить весло в горизонтальном положении на двух неподвижных опорах, расположение которых соответствует хвату спортсмена (рисунок 2; А – схема калибровки датчиков, установленных на весле для гребли на каноэ; В – схема калибровки датчиков, установленных на весле для гребли на байдарках).

Опорные точки должны иметь цилиндрическое сечение, радиус которого не должен превышать радиус древка весла, что необходимо для создания точечного взаимодействия в условиях двухточечной деформации. Затем необходимо изменить режим работы устройства посредством нажатия определенной комбинации кнопок. Переход в режим калибровки будет сопровождаться соответствующей индикацией. Непосредственно процесс калибровки состоит из двух обязательных процедур: фиксирование «нулевого показателя» калибровки – ненагруженное состояние, когда на весло не воздействует никакая внешняя нагрузка, и оно расположено в горизонтальном положении на двух неподвижных опорах; фиксация «показателя нагрузки» калибровки – состояние, когда на лопасть весла воздействует калибровочное отягощение и весло расположено в горизонтальном положении на двух неподвижных опорах. Фиксация этих двух состояний осуществляется нажатием одной из кнопок управления датчиками.

Надежность, воспроизводимость и достоверность регистрируемых представленным датчиком значений подтверждены в предшествующем исследовании с использованием специально сконструированного стенда и универсальной электронной испытательной машины MTS Criterion 43 (пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы – не более 1 %) [13].

3. Начало процесса регистрации данных.

Для регистрации биомеханических данных гребли весло с прикрепленными тензометрическими датчиками и блоком регистрации передается спортсмену в лодку. Провода фиксируются на предплечьях и плечах эластичными повязками (рисунок 3).



Рисунок 4 – Активация записи данных и помещение блока регистрации в лодку

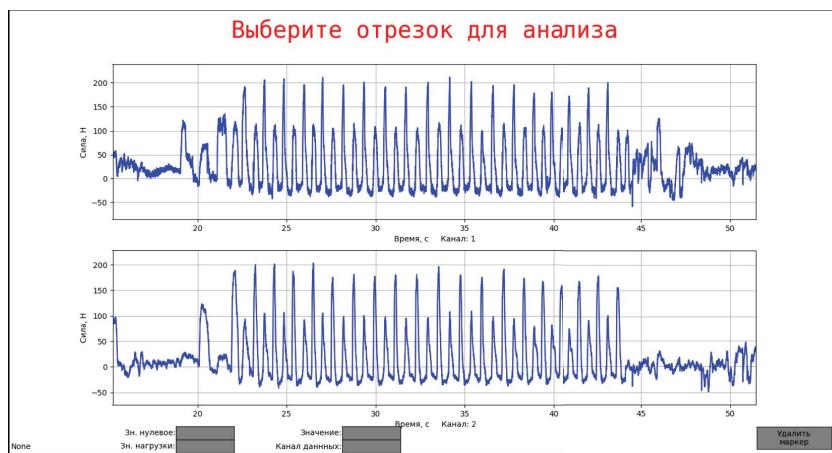


Рисунок 5 – Экран программного обеспечения для автоматизированной обработки данных с датчиков

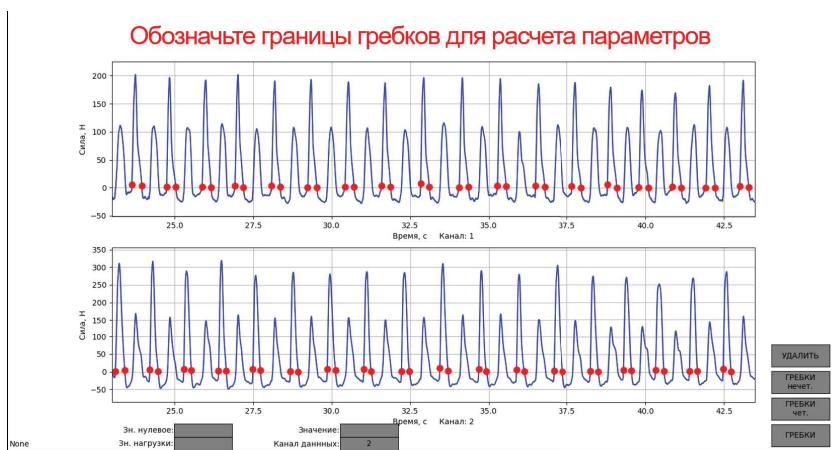


Рисунок 6 – Интерактивное обозначение границ опорной части гребков

Таблица 1 – Результаты выполнения ускорений

Датчик	F_{mean} / N SD	F_{max} / N SD	$F_{\text{mean}} / F_{\text{max}} / N$ SD	t_{sup} / s SD	t_c / s SD	T, min ⁻¹ SD	I, Ns SD
Первое ускорение							
Левый	87.09 4.62	188.45 9.32	0.46 0.02	0.43 0.04	0.95 0.04	55.01 0.32	37.78 3.99
Правый	114.37 7.30	211.56 12.92	0.54 0.04	0.43 0.06	0.94 0.05	52.81 0.40	47.35 6.78
Второе ускорение							
Левый	91.28 4.11	195.94 9.08	0.47 0.02	0.42 0.03	0.91 0.05	59.05 0.27	38.44 3.28
Правый	112.73 6.94	204.11 11.70	0.55 0.04	0.44 0.04	0.93 0.04	56.84 0.36	47.76 5.50
Третье ускорение							
Левый	89.41 3.93	173.96 8.72	0.51 0.02	0.43 0.03	0.95 0.02	55.29 0.62	39.14 3.81
Правый	107.62 4.24	199.15 9.13	0.54 0.03	0.44 0.04	0.94 0.04	54.84 0.73	45.43 4.27

Немаловажно, чтобы ориентация секций с датчиками совпадала с ориентацией лопастей весла, при этом сами секции посредством PDC проводов подключаются к блоку регистрации данных.

Далее спортсмену озвучивают и разъясняют условия выполнения тестовых заданий, активируется запись данных и блок регистрации помещается в лодку (рисунок 4).

4. Тестовое задание.

В пилотном эксперименте участвовал спортсмен в возрасте 17 лет с опытом выступлений в международных соревнованиях.

Спортсмену было предложено выполнить 3 ускорения с максимальной интенсивностью на дистанции 100 м. В качестве ориентиров при прохождении контрольных отрезков выступали специализированные поплавки (буи), установленные вдоль дистанции через каждые 10 метров. Между ускорениями спортсмену предоставлялся отдых до полного восстановления ЧСС.

5. Обработка данных

Обработка полученных данных осуществлялась с применением специально разработанного программного обеспечения, которое позволяет автоматизировать основные манипуляции, обычно выполняемые с такими данными (рисунок 5).

Программное обеспечение позволяет в интерактивном режиме обозначить границы интересующего отрезка записи, осуществить фильтрацию с использованием цифрового фильтра со скользящим средним (величина окна фильтра также настраиваемая и выбирается пользователем), обозначить границы начала и завершения опорной части каждого гребка, входящего в пределы обозначенного ранее отрезка записи, а также рассчитывать все необходимые параметры гребли. Данное про-

граммное обеспечение может обрабатывать одновременно до 4 сигналов, а вычислительный функционал позволяет использовать его для обработки записей гребли как на байдарках, так и при гребных локомоциях на каноэ. В частности, для гребли на каноэ необходимо осуществлять расчет параметров для каждого гребка, а для гребли на байдарках – только для целевых гребков (рисунок 6).

Программное обеспечение реализовано с использованием языка программирования Python на базе публичных библиотек Pandas, NumPy и Matplotlib.

При обработке данных рассчитывались числовые значения среднего усилия (F_{mean}) и пикового усилия (F_{max}) каждого гребка, а также соотношение среднего усилия к пиковому (F_{mean}/F_{max}), что может количественно характеризовать плотность гребка. Числовое значение данного параметра находится в диапазоне от 0 до 1. Чем выше значение, тем более плотный и качественный с точки зрения пропульсивной эффективности гребок. Кроме того, рассчитывались: время опорной части гребка (t_{sup}), время цикла (t_c), темп гребли (T). Также для лучшего понимания скоростно-силового характера гребли рассчитывались значения импульса силы (I), и рассчитаны значения стандартного отклонения (SD).

Результаты исследования. Результаты выполнения каждого ускорения представлены в таблице 1. Показатели SD количественно характеризуют стабильность процесса гребли.

Согласно зарегистрированным данным, у спортсмена ярко выраженная силовая асимметричность. В частности, усилия, развиваемые левой рукой, больше усилий, развиваемых правой рукой. Это является определенного рода двигательной дисфункцией, поскольку провоцирует поворот лодки влево, вынуждая спортсмена компенсировать поворот подруливанием лодки. Подобное обстоятельство снижает пропульсивную эффективность гребли. Анализируя числовые показатели SD можно утверждать, что спортсмен отличается высокой стабильностью гребли, поскольку значения стандартного отклонения не превышают 5 % от целевого показателя.

Для оценки достоверности рассчитанных данных проведена их статистическая обработка посредством двухфакторного дисперсионного ана-

лиза с повторениями (ANOVA). Подобный анализ позволяет установить, не являются ли различия анализируемых значений случайными. Числовые значения анализа представлены в таблице 2.

Результаты анализа свидетельствуют о статистически значимых различиях по 4 из 6 рассчитанных параметров ($p < 0.05$). Числовые показатели p-value для параметров t_{sup} и I являются статистически незначимыми (вероятность случайности различий – 56 и 23 % соответственно).

Обсуждение результатов. Внедрение разработанных датчиков в гребные виды спорта сопровождается трудностями, связанными с адаптацией конструкции датчиков к амплитудным деформациям инвентаря, а также обеспечением аппаратной устойчивости к условиям повышенной влажности и погружения в воду [14]. Вместе с тем использование тензорезистивных элементов в основе датчиков является наиболее предпочтительным вариантом схемотехнической реализации, поскольку поведение тензорезистора остается стабильным как в сухих условиях, так и в условиях повышенной влажности [13]. В то же время числовые значения, получаемые с использованием тензометрических датчиков, при условии соблюдения мер по их монтажу и калибровки, являются достоверными и позволяют с достаточной степенью точности регистрировать механические напряжения, возникающие в процессе гребли, а также объективно определять показатели, характеризующие мощность движений спортсменов при взаимодействии с поверхностью воды в опорной части гребка [15].

Проектирование подобных датчиков и измерительных систем должно также сопровождаться соблюдением необходимых и достаточных мер эргономического обеспечения, что позволит улучшить механическую прочность и электрическую изоляцию, а также ликвидировать различные потенциальные двигательные ограничения, которые могут снизить достоверность регистрируемых данных [16]. По результатам анализа тематических публикаций установлено, что на практике в рамках мероприятий диагностики и контроля подготовленности спортсменов-гребцов применимы и полезны как проводная конфигурация датчиков, так и беспроводная. Однако для проведения исследований при работе с двумя и более устройствами, наиболее предпочтительным является проводной способ регистрации, который позволяет обеспечить высокочастотную регистрацию данных без потерь. Беспроводная конфигурация, в свою очередь, может быть более предпочтительна для обеспечения оперативной обратной связи, при этом данная информация будет полезна тренеру, но не самому спортсмену,

Таблица 2 – Результаты двухфакторного дисперсионного анализа с повторениями

Параметр	F_{mean}, N	F_{max}, N	$F_{mean}/F_{max}, N$	t_{sup}, s	t_c, s	I, Ns
p-value	0.0002	0.00007	0.000003	0.56	0.006	0.23

который полностью сконцентрирован на выполнении двигательного задания.

Для достижения высокой эффективности диагностики и контроля подготовленности гребцов необходимо определить наиболее информативные параметры контроля. Такие параметры, которые позволяли бы в необходимой и достаточной степени одновременно судить о технической и скоростно-силовой подготовленности спортсменов. Известно, что такими параметрами являются силы, развиваемые спортсменом при взаимодействии с поверхностью воды, а также их производные, в числе которых мощность движений, импульс силы, градиент силы и другие [17]. Использование датчиков, в основе которых лежат тензорезистивные элементы, в этом аспекте является наиболее предпочтительным.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Апробация разработанных тензометрических датчиков показала, что спортсмен не почувствовал дискомфорта в процессе выполнения тестовых заданий, а длительность процесса сбора данных не превышала пожелания тренера. Уже сейчас имеются основания утверждать, что подобные устройства необходимы для обеспечения эффективного тренировочного процесса высококвалифицированных спортсменов-гребцов.

Количественные показатели техники гребли с использованием представленных датчиков имеют высокую объективность при сравнении индивидуальных движений с модельными значениями, а также при мониторинге динамики показателей, характеризующих скоростно-силовую подготовленность гребцов.

■ СПИСОК ЦИТИРУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Kolumbet, A. N. Dynamic of kayak rowing technique in the process of competition activity / A. N. Kolumbet // Pedagogics psychology: medical-biological problems of physical training and sports. – 2017. – Vol. 4. – P. 175–179.
2. Physiology of canoeing / H. Rosdahl [et al.] // Handbook of Sports Medicine and Science: Canoeing. – 2019. – P. 47–61.
3. Benefits of specific strength training model with water resistance control gear for rowing and canoeing sports elite / P. V. Kvashuk [et al.] // Theory and Practice of Physical Culture. – 2021. – № 9. – P. 9–11.
4. Wainwright, B. A deterministic model for Olympic Sprint kayaking / B. Wainwright, C. B. Cooke, C. Low // Journal of Sports Sciences. – 2014. – Vol. 32, Issue 1. – P. 107–113.
5. Wainwright, B. Performance related technique factors in Olympic Sprint kayaking / B. Wainwright, C. Cooke, C. Low // ISBS-Conference Proceedings Archive. – 2015. – P. 1275–1278.
6. Paddling time parameters and paddling efficiency with the increase in stroke rate in kayaking / B. B. Gomes [et al.] // Sports biomechanics. – 2022. – Vol. 21. – № 10. – P. 1303–1311.
7. Determinants of boat velocity during a 200 m race in elite Paralympic sprint kayakers / A. J. Redwood-Brown [et al.] // International Journal of Performance Analysis in Sport. – 2021. – T. 21. – № 6. – P. 1178–1190.
8. Research of speed-strength qualities of specific Muscle groups in rowers / D. Oronova [et al.] // Journal of Applied Sports Sciences. – 2018. – Vol. 2. – P. 12–20.
9. Galipeau, C. The On-water Instrumentation of a Sprint Canoe Paddle : dissertation / C. Galipeau. – Hamilton, 2018. – 99 p.
10. Baker, J. Biomechanics of paddling / J. Baker // ISBS-Conference Proceedings Archive. – 2012. – P. 101–104.
11. Paddling time parameters and paddling efficiency with the increase in stroke rate in kayaking / B. B. Gomes [et al.] // Sports biomechanics. – 2022. – Vol. 21, Issue 10. – P. 1303–1311.
12. Whole-body kinematics during a simulated sprint in flatwater kayakers / Bertozi F. [et al.] // European Journal of Sport Science. – 2022. – Vol. 22, Issue 6. – P. 817–825.
13. Технологии измерения динамических параметров гребли на основе применения тензометрических систем / Д. И. Гусевын [и др.] // Российский журнал биомеханики. – 2024. – № 2 (28). – С. 114–125.
14. Use of the Paddle and Oar Instrumented as a Structural Element for Quantification of the Exercised Force – Pre-study of Strain Gauge Behavior with Simulation in Dry and Wet Environments / M. Cruz [et al.] // Proceedings of the 10th Congress of the Portuguese Society of Biomechanics, Cham, 18 February 2023 / ed. A. M. Amaro [et al.]. – Cham, 2023. – P. 453–462.
15. Smart sensors for estimation of power interaction of an athlete with water surface when paddling in the cycle of rowing locomotions / D. Lukashevich [et al.] // Journal of Complexity in Health Sciences. – 2020. – Vol. 3. – Issue 1. – P. 81–90.
16. Design and Characterization of Piezoresistive Sensors for Non-Planar Surfaces and Pressure Mapping: A Case Study on Kayak Paddle / A. R. Laaraibi [et al.] // Sensors. – 2023. – Vol. 24. – № 1. – P. 222.
17. A pilot study on the e-kayak system: A wireless DAQ suited for performance analysis in flatwater sprint kayaks / V. Bonaiuto [et al.] // Sensors. – 2020. – Vol. 20. – № 2. – P. 542.

25.10.2024

ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ ФУТБОЛИСТОВ НА ОСНОВЕ КЛАССИФИКАЦИИ БИОДИНАМИЧЕСКИХ ТИПОВ

**Шлойдо А.И.**

Белорусский
государственный
университет
физической культуры

**Попов В.П.**

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

Статья рассматривает индивидуализацию подготовки футболистов через классификацию их биодинамических типов. Подчеркивается важность учета антропометрических, функциональных и психологических различий для повышения эффективности тренировок. Проведено тестирование 17 футболистов возраста 17 лет команды Академии футбола ФК «Динамо-Брест». На основе 58 показателей выполнен кластерный анализ, позволивший выделить два типа игроков. Каждый тип характеризуется специфическими скоростно-силовыми и функциональными показателями, что определяет различия в тренировочных программах. Используемые методы статистического анализа, такие как метод k-средних и F-критерий, обеспечили высокую степень достоверности результатов. Исследование предлагает внедрение новых методов индивидуализации в командные виды спорта.

Ключевые слова: футбол; индивидуализация подготовки; биодинамические типы.

INDIVIDUALIZATION OF SOCCER PLAYERS TRAINING ON THE BASIS OF BIODYNAMIC TYPES CLASSIFICATION

Individualization of soccer players' training through their biodynamic types classification is considered in the article. The importance of taking into account anthropometric, functional, and psychological differences to improve the effectiveness of training is emphasized. The testing of 17 soccer players of the age of 17 years of the team of the Football Academy of FC "Dynamo-Brest" has been carried out. On the basis of 58 indicators the cluster analysis has been performed allowing to identify two types of players. Each type is characterized by specific speed, strength, and functional indicators determining the differences in training programs. The used methods of statistical analysis, such as the k-means method and F-criterion, provided a high degree of the results reliability. The study suggests the introduction of new methods of individualization in team sports.

Keywords: football; training individualization; biodynamic types.

■ ВВЕДЕНИЕ

В современном спорте метод моделирования стал наиболее популярным для управления подготовкой спортсменов. Этот подход включает создание целевых и промежуточных моделей для эффективного решения задач [1, 2]. В игровых видах спорта популярны модели физической подготовленности, разработанные на индивидуальных и командных результатах тестирования [3, 4]. Они дают основу для разработки шкал оценки, которые давно применяются для индивидуализации тренировок. На их базе принимаются управленческие решения по подготовке команд и отдельных спортсменов [5, 6]. Однако с развитием современного спорта и увели-

чением требований к эффективности тренировочного процесса появилась необходимость в усовершенствовании теории и методики подготовки [7, 8].

Целью данного исследования является разработка методических основ для индивидуализированного подхода к подготовке футболистов. Чаще всего создание моделей в игровых видах спорта включает антропометрические, физические, функциональные и психологические аспекты. Однако они не рассматривают индивидуальные различия спортсменов, что может снизить эффективность традиционных методов. Для проверки гипотезы о необходимости учета этих различий важно изучить структуру биодинамических типов футболистов.

Биодинамический тип спортсмена мы рассматриваем как сочетание антропометрических, функциональных, психологических, и биомеханических характеристик, обеспечивающих гомеостаз и адаптацию к внешней среде. Понимание этого типа может значительно повысить эффективность подготовки за счет ее индивидуализации.

■ ОРГАНИЗАЦИЯ, ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании участвовала профессиональная футбольная команда из 17 спортсменов, возраст 16–18 лет, занимающихся в Академии футбола ФК «Динамо-Брест». Для построения модели биодинамических типов были проведены тестирования общей физической подготовленности (27 показателей), функциональных возможностей (11 показателей), психофизиологии (11 показателей) и биоимпедансометрии (9 показателей). Всего было получено 58 показателей, подробно характеризующих выборку. Для анализа данных применялся кластерный анализ по методу k-средних. Оценка медианных значений признаков, анализ различий по критерию Манна–Уитни и ранговая корреляция Спирмена использовались для статистической характеристики полученных классов.

Решение задачи построения классификационной структуры осуществлялось в 4 этапа:

Отбор информативных показателей (маркеров) и формирование подмножеств маркеров для классификации.

Классификация спортсменов на основе каждого из созданных подмножеств.

Оценка эффективности классификаций и выбор базовой структуры для модели.

Статистическая и содержательная интерпретация классов и модели в целом.

■ ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На первом этапе на основании оценки отношения разности максимального и минимального значений к максимальному, выраженному в %, были отобраны показатели со значениями указанной величины от 40 % и выше. Всего из 58 исходных показателей выбраны 15 маркеров. Из 15 маркеров были сформированы 20 подмножеств, включающих от 3 до 6 показателей в каждом. На втором этапе по каждому из 20 информативных подмножеств был выполнен кластерный анализ по методу k-средних. Учитывая небольшой объем выборки (17 человек), величина k, задающая число классов, всегда принималась равной 2. На третьем этапе при выборе эффективной классификации учитывали количество спортсменов, отнесенных к каждому классу классификации и количество показателей (из 58), по кото-

рым обнаружились достоверные различия между классами по критерию Манна–Уитни (таблица 1).

Условные обозначения

Темп 1,2,3 – Скоростные способности ног в теплинг-тесте, спортсмены выполняли бег на месте в течении 15 секунд с максимальной частотой движений, каждые 5,10,15 секунд.

La₂, La % – величина лактата после нагрузки; снижение лактата на 7-й минуте восстановления.

RAST 3,4,5 – беговой тест на скоростную выносливость 6 отрезков по 35 м, время пробегания 3,4,5-ого отрезков.

РДО1 – тест реакции на движущийся объект.

УВ1 – тест на умение сохранять устойчивость (продолжительность) внимания.

V_{max} – скоростные способности.

Fкости – динамометрия кисти.

ПЗМР – простая зрительно-моторная реакция.

КО – количество ошибок в тесте ПЗМР.

ОВ – общая вода в организме в %.

ГЛГ – гликоген

МЖТ – масса жировой ткани в %.

ММТ – масса мышечной массы в %.

МПК – максимальное потребление кислорода.

В результате были отобраны две эффективные классификации. Первая получена на основании информативного подмножества из 5 маркеров (Темп 1, Темп 2, Темп 3, La₂, La % восст.), с числом спортсменов в классах 7 и 10. На ее основе выявлено 10 показателей (Темп 1, Темп 2, Темп 3, RAST 3 t, RAST 4 t, RAST 5 t, РДО 1, УВ 1, V_{max}, La восст.), величины которых достоверно различаются в полученных классах. Вторая построена на основании трех маркеров (F кисти, КО, МЖТ), в классы вошло 5 и 11 человек. На ее основе выявлено 9 достоверно различающихся показателей (ЖЕЛ, F кисти, ПЗМР, тела, МЖТ, ММТ, ОВ, ГЛГ, МПК). Рассматривая смысловое значение 5 выделенных маркеров для построения первой классификации, можно заметить, что эта классификация ориентирована на скоростно-силовые показатели и устойчивость организма к закислению с последующей способностью к восстановлению лактата крови. Выявленные на основе этих маркеров показатели, характеризующие первую классификацию, впечатляют глубиной и широтой оценки исследуемого объекта. Отобранные показатели позволяют оценить скоростные способности, а лактатную и лактатную выносливость спортсмена, его психофизические характеристики, способность сохранять гомеостаз в условиях нарастающей тренировочной нагрузки. Вторая классификация, построенная на 3 маркерах, ориентирована на силовые показатели, состав массы тела и уровень сложной двигательной реакции. На основе данных маркеров дополнительно отобраны достоверно отличающиеся показатели, характеризующие системы внешне-

го дыхания и сердечно-сосудистую. Оценивая специфику второй классификации ее условно можно назвать преимущественно ориентированной на морфофункциональные характеристики спортсменов.

Анализ статистических свойств и содержательной педагогической и практической ценности смысла комплексов маркеров, по которым построены классификации, позволил выбрать в качестве базовой для построения структурной модели биодинамических типов первую классификацию. Статистические характеристики этой классификации приведены в таблицах 1–4.

Для оценки различий между выделенными классами применили F-критерий. Он помогает определить, насколько статистически значимы различия между группами данных по конкретному признаку. Высокое значение F-критерия (таблица 1) указывает на то, что различия по всем показателям между кластерами больше, чем внутри них, что свидетельствует об успешном разделении данных на кластеры.

Из таблицы 1 следует, что различия по всем маркерам высоко достоверны. Это позволяет предположить достаточную степень надежности и воспроизводимости полученного результата. В результате статистического анализа выявлены признаки, различающиеся на высоком уровне значимости. Следует обратить внимание на высокий уровень и динамику F-критерия признаков Темп 1, 2, 3. Величина достоверности различий Темп 1 (частота движений в первые 5 секунд) значительно превосходит Темп 2 и Темп 3, частоту в последующие 5-секундные отрезки. Интересно рассмотреть аналогию этой динамики с емкостью алактатного энергообеспечения мышечной деятельности, которая очевидно иссякла на Темп 2. Можно предположить, что первые 5 секунд теста являются наиболее информативными. В отношении признаков La2 (уровень лактата после нагрузки) и La восст. (уровень лактата после 7 мин отдыха) можно заметить более высокую достоверность показателя восстановления лактата. Описа-

Таблица 1 – Оценка достоверности различий между классами по маркерам

Признак	F-критерий	P≤
Темп 1	33,5	0,00004
Темп 2	10,3	0,00592
Темп 3	13,9	0,00204
La 2	4,5	0,05161
La восст	11,7	0,00377

Таблица 2 – Оценка достоверности различий по критерию Манна–Уитни

Признак	Сумма рангов для класса n=7	Сумма рангов для класса n=10	P≤
Темп 1	29,5	123,5	0,001
Темп 2	36,5	116,5	0,011
Темп 3	33,5	119,5	0,005
RAST 3, t	90,0	63,0	0,010
RAST 4, t	87,0	66,0	0,022
RAST 5, t	88,5	64,5	0,015
РДО 1	28,0	108,0	0,014
УВ 1	73,0	63,0	0,019
V max	35,0	118,0	0,002
La восст.	36,0	117,0	0,010

Таблица 3 – Статистическая характеристика класса (n=7)

Признак	Среднее	Медиана	Минимум	Максимум
Темп 1	39,4	40	34	46
Темп 2	80,6	80	66	90
Темп 3	116	116	96	132
RAST 3, t	5,4	5,4	5,3	5,7
RAST 4, t	5,7	5,8	5,5	6
RAST 5, t	5,9	5,9	5,4	6,2
РДО 1	47	48	12	68
УВ 1	1	1	0,9	1,1
Vmax	17	17	17	17
La восст	29,4	30,5	5,4	50,5

Таблица 4 – Статистическая характеристика класса (n=10)

Признак	Среднее	Медиана	Минимум	Максимум
Темп 1	51,2	52	44	58
Темп 2	96,4	98	78	112
Темп 3	141	143	118	162
RAST 3, t	5,1	5,1	4,5	5,4
RAST 5, t	5,5	5,4	5,1	5,9
RAST 4, t	5,4	5,4	5	5,7
РДО 1	66,5	68,5	50	84
УВ 1	0,9	0,9	0,8	1
V max	17,8	18	17	18
La восст	52,7	51,6	37,2	68,9

тельные статистики этих показателей для двух построенных классов приведены в таблицах 3 и 4.

Далее на основании критерия Манна-Уитни были оценены межклассовые различия для всех 58 признаков, включенных в анализ. Достоверно различающиеся показатели приведены в таблице 2.

В соответствии с принятой классификацией, показатели двух выделенных групп (классов) футболистов команды статистически достоверно различаются по десяти биодинамическим параметрам:

Темп 1 — скоростные способности ног в теплинг-тесте. Спортсмены выполняли бег на месте в течение 15 секунд с максимальной частотой движений. Каждые 5 секунд фиксировалось количество выполненных движений.

Темп 1: количество движений в первые 5 секунд;

Темп 2 – за 10 секунд;

Темп 3 – за 15 секунд;

RAST 3 – беговой тест на скорость выносливость (6 отрезков по 35 метров, отдых 10 с). Фиксировалось время пробегания каждого отрезка. Здесь — время пробегания третьего отрезка;

RAST 4 – время пробегания четвертого отрезка;

RAST 5 – время пробегания пятого отрезка;

РДО 1 – тест реакции на движущийся объект. Оценивается точность реакции, определяя преобладание у спортсмена реакций торможения или опережения;

УВ 1 – тест на умение сохранять внимание (продолжительность);

У макс. — максимальная скорость на беговой дорожке, на которой спортсмен заканчивает бег;

La восст. – восстановление уровня лактата на седьмой минуте после финиша бега 6×50 метров, выраженное в процентах.

Таблица 5 – Корреляционная структура показателей в классе с n=10

Признак	Темп 2	Темп 3	RAST 4, t	УВ 1
Темп 1	0,969	0,938		-0,649
Темп 2		0,957		-0,687
Темп 3				-0,679
RAST 3, t			0,693	

Таблица 6 – Корреляционная структура показателей в классе с n=7.

Признак	Темп 3	РДО 1
Темп 1		-0,882
Темп 2	0,982	
Темп 3		
RAST 3, t		-0,899

Комментируя таблицу 2, следует обратить внимание, что наиболее высокая значимость достоверности различий и наибольшая сумма рангов для класса n =10 проявилась в признаках Темп 1, 2, 3 (частота движений), Vmax (выносливость), La восст. (утилизация лактата) и РДО (реакция на движущийся объект), являющиеся в значительной степени генетически обусловленными и значимыми для игровой деятельности.

Приступая к четвертому этапу исследования, рассмотрим статистическую и содержательную интерпретацию классов и модели в целом. В таблицах 3, 4 представлены сравнительные результаты тестирования обеих групп (классов), сформированных в результате базовой классификации.

Анализируя таблицы 3 и 4, можно заметить значительные различия в статистических характеристиках обеих групп. Медианное значение показателя Темп 1 у спортсменов первой группы (n=10) выше на 30 % по сравнению с группой (n=7). Максимальное значение, характеризующее размах(медиана-максимум), завышено на 22,7 %. По количеству движений за 15 секунд (Темп 3), группа с численностью n=10 превосходит на 23 %. Особо стоит отметить преимущество данной группы в скорости восстановления концентрации лактата, где они опередили на 69,2 %. Это преимущество отразилось и на тесте RAST5 (время пробегания последнего отрезка из серии 6×50 м с отдыхом 10 секунд), где группа показала результат на 0,5 секунды быстрее. Описанная тенденция в разной степени преимущества группы n=10 сохраняется и в других показателях.

Для дальнейшей идентификации классов был выполнен анализ корреляционных структур. Для этого на основе 10 отобранных признаков были построены полные корреляционные матрицы на основе коэффициента корреляции Спирмена для каждого класса базовой классификации (таблицы 5 и 6, приведены только достоверные на $P \leq 0,05$ значения коэффициентов).

Результаты корреляционного анализа подтверждают ожидания о высокой взаимосвязи однородных признаков: максимальной частоты движений (Темп 1-Темп3), а также специальной выносливости (RAST3-RAST4). Выявлена также интересная и легко объяснимая отрицательная взаимосвязь двигательных признаков с признаком (тестом) устойчивости внимания (УВ1).

Можно предположить, что спортсмены, отнесенные к данному классу, обладают более высокой активностью симпатического отдела высшей нервной деятельности, снижающей устойчивость внимания.

Результаты корреляционного анализа признаков для второго класса (n=7) повторили отмеченные тенденции для первой структуры, но в значительно менее выраженному виде. Вероятно, вариативность

признаков внутри данного класса более высокая в сравнении с классом $n=10$. В таблице 6 можно заметить высокую взаимосвязь уровня двигательных признаков с реакцией на движущийся объект (РДО). Очевидно, что высокая частота движений в первые пять секунд теста (Темп1) имеет высокую отрицательную взаимосвязь с временем реакции на движущийся объект. Данный феномен объясняет, почему способность к высокой частоте движений (третья форма проявления быстроты) сопровождается улучшением реакции на движущийся объект (аналог первой формы проявления быстроты).

Проведенный статистический анализ позволил разработать структурную модель биодинамических типов, которая включает два четко различных класса. Первый класс, состоящий из 10 футболистов, обладает более высокими статистически значимыми значениями по всем десяти биодинамическим показателям. Второй класс из 7 спортсменов по этим показателям отстает. Результаты исследования показывают наличие двух существенно отличающихся групп игроков в команде, которые тренируются по единой программе. Группа из 10 футболистов демонстрирует превосходство над группой из 7 игроков по всем критериям. Эти различия создают впечатление, что обе группы представляют собой отдельные выборки. Это может быть связано с недостаточно качественным отбором команды. Однако различия в базовых показателях физической подготовленности указывают на более глубокие причины. Чем вызван данный феномен? Спортсмены тренировались по одной и той же программе, но достигли статистически значимых различий в полученных результатах. Объяснение этому с учетом взглядов Р.М. Баевского и Н.И. Шлык [9, 10] видится, по нашему мнению, в различии типов регуляторных систем у игроков обеих групп, выявленных на основе кластерного анализа.

ВЫВОДЫ

1. Выделение биодинамических типов способствует разработке персонализированных тренировочных программ, что вызывает необходимость пересмотра традиционных подходов к командной подготовке игроков.

2. Применение кластерного анализа в обработке получаемых данных расширяет представление о специфических характеристиках скоростно-силовой и функциональной подготовленности футболистов, а также демонстрирует существенные различия между двумя рассматриваемыми типами.

3. Важность учета индивидуальных регуляторных систем игроков может стать основой для дальнейшего развития методов индивидуализированной подготовки, особенно в контексте командных видов спорта.

4. Интеграция результатов исследования в тренировочный процесс будет способствовать повышению эффективности командной подготовки и улучшению спортивных показателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Верхушанский, Ю. В. Программирование и организация тренировочного процесса / Ю. В. Верхушанский – М.:Физкультура и спорт, 1985. – 239 с.
2. Зеленцов, А. М. Моделирование тренировки в футболе / А. М. Зеленцов, В. В. Лобановский. – Киев: Здоровье, 1985. – С. 134.
3. Занковец, В. Э. Индивидуализация общей физической подготовки профессиональных хоккеистов в соответствии с моделью физической подготовленности команды : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Занковец Владислав Эдуардович; БГУФК. – Минск, 2021. – 30 с.
4. Макаренко, В. Г. Управление физической подготовленностью юных футболистов на основе модельных характеристик : автореф. дис. ... канд. пед. наук / В. Г. Макаренко. – М., 1982. – 23 с.
5. Шамардин, А. И. Технология оптимизации функциональной подготовленности футболистов : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / А. И. Шамардин. – М., 2000. – 52 с.
6. Шестаков, М. М. Индивидуализация учебно-тренировочного процесса в командных спортивных играх : автореф. дис. ... канд. пед. наук / М. М. Шестаков. – М., 1992. – 44 с.
7. Исследование скоростных, скоростно-силовых и силовых способностей профессиональных футболистов / В. П. Попов, Ю. А. Баранев, А. И. Шлойдо, О. О. Ермалович // Мир спорта. – 2022. – № 1. – С. 27–32.
8. Тюленьев, С. Ю. Теоретико-методические аспекты управления подготовкой футболистов : учеб. пособие / С. Ю. Тюленьев, В. П. Губа, А. В. Прохоров. – Смоленск: ТОО ИКА, 1997. – 116 с.
9. Баевский, Р. М. Ритм сердца у спортсменов / Р. М. Баевский, Р. Е. Мотылянская. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 143 с.
10. 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.

27.08.2024

ТЕХНИКО-ТАКТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА СОРЕВНОВАТЕЛЬНОГО ПОЕДИНКА В УШУ САНЬДА



Шутова А.Ю.

Белорусский
государственный
университет
физической
культуры

Статье рассмотрены особенности структуры соревновательного поединка в ушу саньда на современном этапе. Выявлены закономерности использования технико-тактических действий в зависимости от уровня подготовленности спортсменов. Определены факторы, влияющие на ход поединка в ушу саньда.

Ключевые слова: ушу саньда; технико-тактическая подготовка; соревновательная деятельность; боевой эпизод.

TECHNICAL AND TACTICAL STRUCTURE OF A COMPETITIVE BOUT IN WUSHU SANDA

The article examines the features of a competitive bout structure in Wushu Sanda at the present stage and the ways of its improving. The patterns of using technical actions depending on the level of athletes' preparedness have been identified. The factors influencing the course of the Wushu Sanda bout have been determined.

Keywords: wushu sanda; technical and tactical training; competitive activity; combat episode; coordination training.

В настоящее время в Республике Беларусь ушу саньда является одним из наиболее интенсивно развивающихся видов спортивных единоборств, не входящих в программу Олимпийских игр. Белорусские спортсмены, достигали высоких результатов на международных соревнованиях различного уровня, однако выдающимися их, безусловно, назвать нельзя. Дальнейшее развитие данного вида спорта видится в интенсификации научных разработок в рамках деятельности и системных подходов в построении теоретических моделей как соревновательной деятельности, так и тактической подготовки, адекватного диагностического инструментария, разработки педагогических принципов, средств и методов подготовки единоборцев. Это обусловлено тем, что при значительном уровне научно-теоретической базы в области спортивных единоборств наблюдается разрыв между современными научными разработками и традиционными методами подготовки в единоборствах, которые в своей основе опираются на программы подготовки по видам спорта, априори не соответствующие современным реалиям.

В связи с вышеизложенным в исследовании была поставлена цель – выявить особенности технико-тактической структуры соревновательного поедин-

ка в ушу саньда на современном этапе и факторы, влияющие на его построение.

Совокупность методов, используемых для достижения заявленной цели, включала: теоретический анализ и обобщение данных научно-методической литературы, экспертный видеоанализ соревновательных поединков.

Теоретический анализ и обобщение данных научно-методической литературы показал, что в Республике Беларусь существует информационный вакуум в сфере научно-методического обеспечения ушу саньда как вида спорта. Серьезных научных исследований практически не проводилось, а печатные издания представлены в основном методическими рекомендациями и статьями [1, 2]. В Российской Федерации обеспеченность учебно-методическими материалами значительно выше. Кроме того, проводятся многочисленные научные исследования на базе ведущих университетов страны, защищаются докторские и кандидатские диссертации, издаются монографии. Все это в совокупности с тем, что государство создает хорошие условия для занятий ушу, позволяет России находиться на вершине мировых рейтингов.

Однако, внимательно изучив значительный спектр изданий и доступных исследований, нель-

зя не отметить отсутствия современных исследований, посвященных научному обоснованию технико-тактической подготовки в ушу саньда, что свидетельствует о необходимости поиска путей совершенствования методик тактической подготовки саньдаистов. Резкое повышение значимости уровня тактической подготовленности спортсменов-единоборцев возникает на этапе углубленной специализации, так как при схожих показателях физической подготовленности и природных данных именно уровень тактической подготовленности в наибольшей мере оказывает влияние на успешность соревновательной деятельности в ушу саньда, а недостаточное количество научных работ в данной области не позволяет специалистам эффективно управлять тренировочным процессом. Однако ситуация в некоторой степени облегчается тем, что большое количество исследований в области технико-тактической подготовки проводилось в смежных видах единоборств: таэквондо, бокс, каратэ, рукопашный бой и борьба.

В своих исследованиях в области тактики спортивных единоборств авторы придерживаются различных концепций. Так, в ряде трудов ясно прослеживается приверженность такой концепции, как теория индивидуальной деятельности [3]. Вторая группа представляет собой приверженцев теории конфликтной деятельности, в которой тактика не просто рассматривается как результат противостояния противников, а является неотъемлемой частью их взаимодействия [4]. То есть, если в первой концепции мы рассматривали одного спортсмена как субъекта, а второго как объект исследования, то, согласно второй парадигме, два субъекта оказывают влияние на ход поединка. Только при таком подходе

можно получить достаточно достоверную картину поединка.

Однако даже с учетом данных вводных, ушу саньда это весьма специфичный вид единоборств. Разрешен широкий арсенал технико-тактических действий: удары руками и ногами по всем уровням, броски и выведения из равновесия, выталкивания с помоста. При этом время броска ограничено двумя секундами, что предполагает высокий уровень технико-тактической подготовленности. Обмен ударами и удары в клинче не оцениваются. Разрешены выталкивания с помоста, при двух выталкиваниях объявляется победа в раунде. Каждый раунд оценивается отдельно, при победе в двух раундах объявляется победа в поединке, при ничейном результате происходит решающий третий раунд. То есть правила предполагают высокоинтенсивный, маневренный поединок, требующий высокого уровня технико-тактической подготовленности.

С целью оптимизации технико-тактической подготовки спортсменов необходимо учесть многочисленные факторы, обусловленные правилами соревнований в ушу саньда: возможность использования бросковой техники и выведений из равновесия (динамическое равновесие, баланс, тактильная чувствительность и т. д.), ударная техника рук и ног (тайминг, чувство ритма, время простой и сложной двигательной реакции); необходимо учитывать ограниченное время боевых эпизодов в клинче и ограничение по времени без активного взаимодействия с противником [5]. Отдельного внимания требует работа на помосте. Это ограниченная, не огражденная площадка предъявляющая повышенные требования к пространственной ориентации, при поединке на которой необходимо специально



Рисунок 1 – Помост в ушу саньда

учиться взаимодействовать с соперником в ограниченном и открытом пространстве, где ошибка имеет высокую цену и проиграть раунд без специальных тактических наработок очень просто, для этого достаточно выйти за пределы площадки два раза (рисунок 1).

В ходе изучения особенностей структуры соревновательной деятельности в ушу саньда была произведена экспертная оценка более ста видеозаписей поединков по правилам ушу саньда уровня чемпионата Республики Беларусь, чемпионата Европы и чемпионата мира. Были выявлены следующие закономерности, процент эффективных технических действий распределился таким образом (рисунок 2).

Таким образом, на соревнованиях республиканского уровня ударная техника (удары руками, ногами) составила 76%; бросковая техника (броски, выведение из равновесия) – 23%; выталкивание – 3%.

На европейских чемпионатах несколько уменьшается объем ударной техники за счет увеличения выталкиваний как более выгодных тактических приемов (ударная техника – 73%; бросковая техника – 22%; выталкивание – 5%).

На мировых чемпионатах наблюдается тенденция к увеличению доли бросковой техники (ударная техника – 67%; бросковая техника – 28%; выталкивание – 5%). Таким образом, у спортсменов высокой квалификации, сильнее смещается акцент в сторону бросковой техники, а она требует значительного уровня технико-тактической подготовленности.

Как мы видим, у спортсменов высокой квалификации сильнее смещается акцент в сторону бросковой техники, а она требует значительного уровня

технико-тактической подготовленности. Кроме того, в условиях ограниченного времени помимо технического мастерства требуется обостренный «тайминг», чувство дистанции и ритма.

Изучение соревновательных поединков показало, что бойцы высокой квалификации не стремятся идти в обмен ударами, перебить соперника за счет физических кондиций, а подведя соперника на нужную дистанцию – выигрывают один либо несколько баллов и, вынуждая его работать в стиле догоняющего, заставляют совершать ошибки, зарабатывая еще баллы. Раунд получается состоящим из нескольких боевых эпизодов и целью спортсмена является выиграть большинство эпизодов, либо, вынудив соперника открыться, завершить бой досрочно. Таким образом, поединок в ушу саньда обладает сложной, разветвленной структурой и решение главной задачи, а это, как и в любом состязательном виде спорта – победа, требует нестандартных и значительных усилий. Как отметил В.А. Лефевр: «Наиболее ярко отношения между объектами-исследователями проявляются в конфликте, поэтому он представляет значительный интерес для анализа взаимоотношений исследователя и системы, сравнимой или пре-восходящей его по совершенству. Проникновение в замысел противника, т. е. анализ его «мыслей» делается жизненно необходимым. Само объективное положение дел вынуждает участника конфликта стать исследователем внутреннего мира своего противника и построить «своебразную теорию». Но это необычный случай взаимодействия объекта и теории. Объект всячески пытается быть неадекватным теории, он непрерывно «ходит» от построенной теории, делая ее неверной» [6].

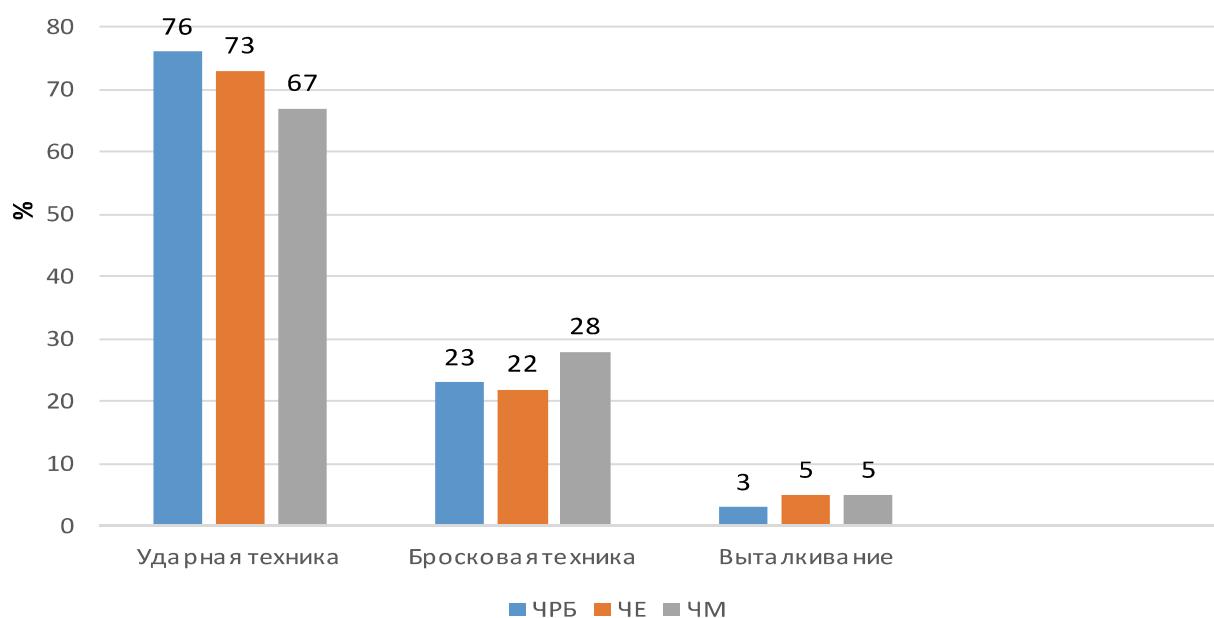


Рисунок 2 – Распределение технико-тактических действий в зависимости от уровня соревнований

На понимание механизмов тактического мышления направлен так называемый информационный подход. По словам С. Д. Бойченко: «Особенность заключается в том, что основной логический акцент делается на адекватности отображения спортсменом вариативной конфликтной ситуации, оценок собственных возможностей и возможностей противника. То есть деятельность каждого спортсмена в ходе единоборства определяется субъективным отражением в его сознании модели поведения противника в каждый конкретный фрагмент развертывающейся конфликтной ситуации» [8]. Взаимодействие спортсменов рассматривается, как взаимодействие двух объектов, каждый из которых стремиться привести своего оппонента к состоянию субъекта для воздействия на него какими либо техническими действиями. Между спортсменами возникает обратная связь, которая может быть положительная, или отрицательная. С точки зрения объекта 1, положительная обратная связь возникает, когда он активно взаимодействует с объектом 2: это может быть наблюдение или предварительный сбор информации, занятие выгодной позиции на помосте, оптимальная позиция, реакция на действия соперника, на советы тренера своего и противника. Отрицательная обратная связь возникает, когда те же действия предпринимает объект 2. Как мы видим взаимодействие, в первую очередь информационное, возникает еще до начала поединка и продолжается до его конца. В случае паритета отрицательной и положительной обратной связи возникает ничейная ситуация. Оптимизировать поединок возможно за счет того, что мы разбиваем его на ряд боевых эпизодов и решаем проблемы конфликтного взаимодействия поэтапно в конкретный период времени. Выиграв ряд боевых эпизодов, мы выигрываем раунд, а затем и поединок.

В ходе исследования мы пришли к следующим выводам: поединок в ушу саньда имеет структуру, которая меняется в ходе взаимодействия соперников и во многом зависит от рефлексии (отражения) действий соперника путем оптимизации обратной связи с ним; четко прослеживается тенденция к разделению поединка на ряд боевых эпизодов и изменению тактики ведения боя в ходе раунда; выявлена взаимосвязь эффективности ведения поединка и ряда координационных способностей.

На основании полученных данных можно утверждать, что для повышения эффективности так-

тической подготовки у ушу саньда необходимо применять методику, основными компонентами которой будут комплексы специальных тренировочных и соревновательных средств, учитывающих особенности контактных взаимодействий спортсменов и их сочетания в рамках боевых эпизодов. При этом задания должны выполняться в различных усложненных условиях с целью совершенствования ритмо-темпового управления, которое задается с помощью свободно распространяемого программного обеспечения «Метроном». Такой подход, с одной стороны, позволяет держать определенную плотность учебно-тренировочного занятия, со второй – ритм позволяет, опираясь на звуковые сигналы, выполнять сложнокоординационные двигательные действия не сбиваясь, а с третьей – работа с различным ритмо-темповым рисунком позволяет просчитывать действия соперника, а значит управлять ходом поединка.

ЛИТЕРАТУРА

- Баранов, Л. Г. Подготовка студентов в группах спортивного совершенствования по Ушу саньда: методические рекомендации / Л. Г. Баранов. – Могилев: МГУ имени А. А. Кулешова, 2011. – 72 с.
- Шутова, А. Ю. Пути совершенствования тактической подготовки в учебно-тренировочных группах по ушу саньда / А. Ю. Шутова // Физическая культура, спорт, здоровый образ жизни в XXI веке: сб. науч. статей Междунар. науч.-практич. конф., 13–14 декаб. 2022 г., [под ред. О. Л. Борисова, А. А. Антипенко]. – Могилев: МГУ имени А. А. Кулешова, 2023. – С. 153–156.
- Алиханов, И. И. Техника и тактика вольной борьбы / И. И. Алиханов. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 304 с.
- Гожин, В. Б., Малков О. Б. Теоретические основы тактики в спортивных единоборствах : учеб. для слушателей образовав учреждений и подразделений дополнит. проф. образования / В. В. Гожин, О. Б. Малков. – М.: Физкультура и спорт, 2008. – 232 с. ил.
- Шутова, А. Ю. Проблематика совершенствования технико-тактической подготовки в учебно-тренировочных группах по ушу / А. Ю. Шутова // Ценности, традиции и новации современного спорта : материалы II Междунар. науч. конгр., 13–15 окт. 2022 г. : в 3 ч. / М-во спорта и туризма Респ. Беларусь, Нац. олимп. ком. Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т физ. культуры ; [редкол.: С. Б. Репкин и др.]. – Минск, 2022. – Ч. 1. – С. 456–459.
- Лефевр В. А. Конфликтующие структуры. / В. А. Лефевр. – изд. 2-е, перераб. и дополненное. – М.: Изд-во «Советское радио», 1973. – 158 с., ил.
- Бойченко, С. Д. Методика тактической подготовки фехтовальщика / С. Д. Бойченко, Д. А. Тышлер. – Минск: Вышэйшая школа, 1983. – 169 с.

09.10.2024

АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ РАЗБЕГА В ПРЫЖКАХ В ДЛИНУ У СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

**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

Исследовалась длительность отдельных периодов беговых шагов в разбеге прыжка в длину участников Открытого чемпионата Республики Беларусь по легкой атлетике 2023 года. По результатам математических расчетов получены цифровые данные длительности опорных и полетных периодов 6-го, 5-го, 4-го, 3-го и двух заключительных беговых шагов в разбеге. Рассчитаны их коэффициенты активности. Произведено сравнение полученных в настоящем исследовании данных о длительности опорных и полетных периодов двух заключительных беговых шагов и отталкивания с аналогичными данными участников 17-го чемпионата мира по легкой атлетике в помещении. Сформулированы методические рекомендации.

Ключевые слова: скоростная видеосъемка; длительность беговых шагов; разбег; прыжок в длину; опорный период; полетный период; коэффициент активности бега.

ANALYSIS OF TECHNICAL CHARACTERISTICS OF THE FINAL PART OF THE LONG JUMP RUN-UP IN HIGHLY QUALIFIED ATHLETES

The duration of individual periods of running steps in the long jump run of the participants of the 2023 Open Athletics Championship of the Republic of Belarus has been investigated. Based on the results of mathematical calculations, digital data of the duration of support and flight periods of the 6th, 5th, 4th, 3rd and two final running steps in the run-up have been obtained. Their activity coefficients have been calculated. The data obtained in this study on the duration of the support and flight periods of the two final running steps and take-off have been compared with the similar data of the participants of the 17th World Indoor Athletics Championships. Guidelines have been formulated.

Keywords: high-speed video shooting; duration of running steps; run-up; long jump; support period; flight period; running activity coefficient.

ВВЕДЕНИЕ

Прыжок в длину является олимпийской легкоатлетической дисциплиной. Комплекты олимпийских медалей разыгрываются как среди мужчин, так и среди женщин. Рекорд мира среди мужчин в прыжках в длину был установлен 30 августа 1991 года Майком Паузеллом и равняется 8 метрам 95 сантиметрам, а среди женщин – Галиной Чистяковой 11 июня 1988 года и равняется 7 метрам 52 сантиметрам. С тех пор ряд атлетов приближались к рекордным результатам в прыжках в длину, однако улучшить их так и не смогли. В связи с этим целесообразно возобновить поиск новых путей преодоления наблюдаемого застоя в спортивных результатах в прыжках в длину как в мужской, так и в женской дисциплине.

Проблеме повышения эффективности процесса технической подготовки в прыжках в длину посвятили свои работы многие исследователи спортивной

науки [1–17 и другие]. Однако до сих пор остается неразрешенным ряд вопросов технической подготовки прыгунов в длину. Среди них можно выделить вопрос об оптимальной длительности беговых шагов в разбеге, а именно – длительности (и ее динамике) опорных и полетных периодов в заключительной части разбега. В связи с этим предпринято исследование длительности беговых шагов в разбеге прыжка в длину участников Открытого чемпионата Республики Беларусь по легкой атлетике 2023 года.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Объектом настоящего исследования стала техника прыжка в длину с разбега. Предметом исследования в работе явилась длительность отдельных периодов беговых шагов в разбеге прыжка в длину участников Открытого чемпионата Республики Беларусь

по легкой атлетике 2023 года. На рисунке 1 наглядно представлены некоторые моменты исследуемых движений техники прыжка в длину с разбега (на примере прыжка в длину Владислава Булахова).

В исследовании принимали участие 11 прыгунов в длину различной квалификации (от уровня первого взрослого разряда до уровня мастера спорта международного класса Республики Беларусь). Открытый чемпионат Республики Беларусь по легкой атлетике проводился 30 июля 2023 года по адресу: город Минск, ул. Кирова, 8, Олимпийский стадион «Динамо».

Методы исследования. Данные длительности движений беговых шагов в разбеге прыжка в длину участников Открытого чемпионата Республики Беларусь по легкой атлетике 2023 года получены с использованием методики скоростной видеосъемки. При этом применялся цифровой фотоаппарат Canon PowerShot SX510HS. Скоростная видеосъемка велась с частотой 240 кадров в секунду.

Расчет длительности движений беговых шагов в разбеге проводился с использованием компьютерной программы Kinovea. При этом длительность движений рассчитывалась посредством расчета количества кадров на рассматриваемое движение. Помощью компьютерной программы Excel производился расчет среднего значения выборки и среднего квадратичного отклонения.

По результатам математических расчетов получены цифровые данные длительности опорных и полетных периодов 6-го, 5-го беговых шагов в разбеге (таблица 1), а также – 4-го и 3-го (таблица 2), двух заключительных беговых шагов и отталкивания (таблица 3). Рассчитаны их коэффициенты активности.

Табличные данные (таблица 3) свидетельствуют о некоторой вариативности выполнения исследуемых подготовительных движений. Это выражалось в соответствующей вариативности длительности полета и опоры 2-го шага до отталкивания (9,6797 % и 8,3627 %), а также 1-го шага до отталкивания (20,551 % и 7,1487 %). Соответствующие изменения отразились

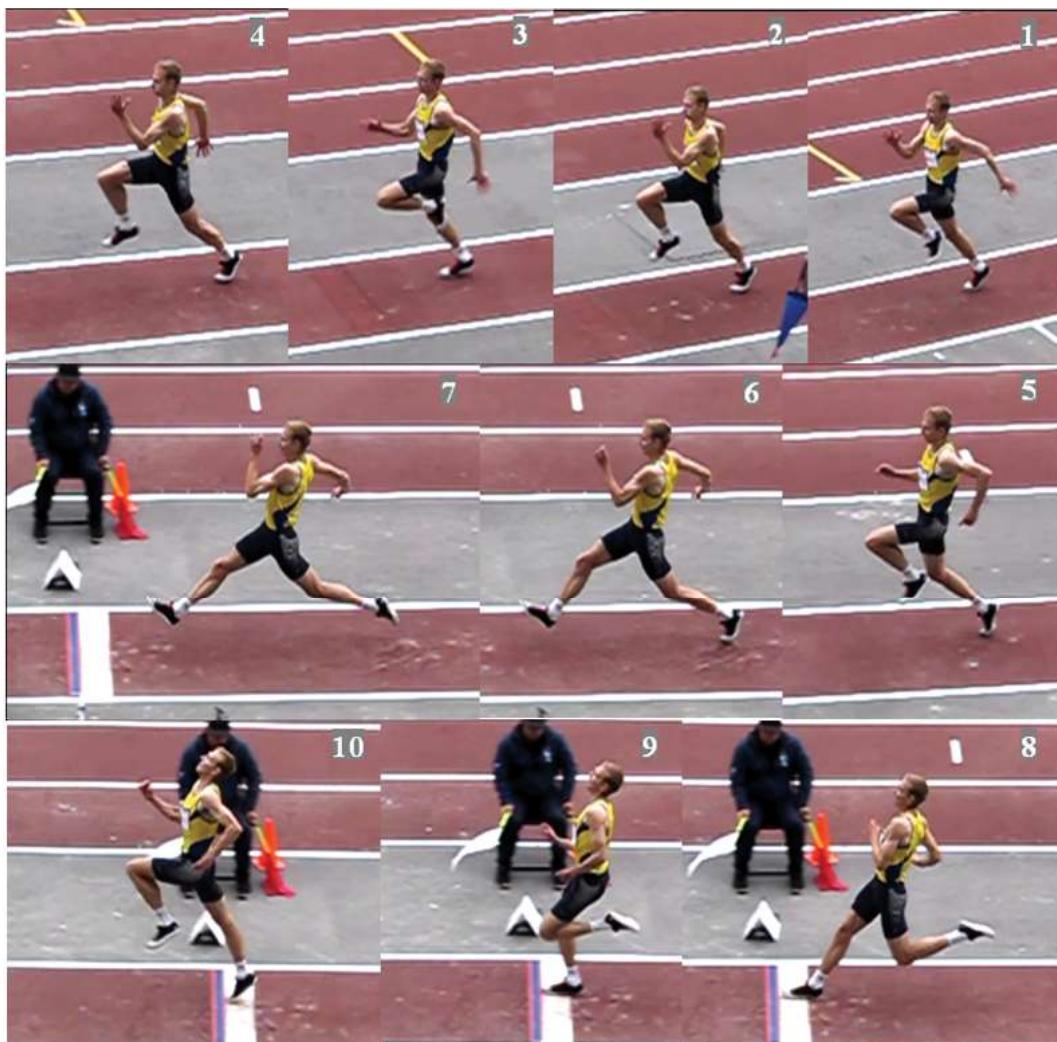


Рисунок 1 – Моменты исследуемых движений техники прыжка в длину с разбега (на примере прыжка в длину Владислава Булахова): 1 – опора 7-го шага до отталкивания, 2 – опора 6-го шага до отталкивания, 3 – опора 5-го шага до отталкивания, 4 – опора 4-го шага до отталкивания, 5 – опора 3-го шага до отталкивания, 6 – опора 2-го шага до отталкивания, 7 – полет 1-го шага до отталкивания, 8, 9, 10 – опора 1-го шага и отталкивание

и на вариативности коэффициентов активности бега этих двух шагов (16,672 % и 23,406 % соответственно). Следует отметить сравнительно малые значения среднего квадратичного отклонения для опорных периодов рассматриваемых шагов – $\pm\sigma$ 0,0095 и $\pm\sigma$ 0,0088 соответственно.

Нами произведено сравнение полученных в исследовании данных о длительности опорных и полетных периодов двух заключительных беговых шагов и отталкивания участников Открытого чемпионата Республики Беларусь по легкой атлетике 2023 года

с аналогичными данными участниками 17-го чемпионата мира по легкой атлетике в помещении, состоявшимся 2 марта 2018 года (таблица 4) [17].

Сравнение средних значений длительности опорных и полетных периодов 2-го шага до отталкивания (таблица 3) свидетельствует об их малых различиях в длительности у участников Открытого чемпионата Республики Беларусь по легкой атлетике 2023 года (с одной стороны) по отношению к таковым средним значениям периодов бега у участников 17-го чемпионата мира по легкой атлетике в помещении 2018 года

Таблица 1 – Длительность 6-го и 5-го беговых шагов в разбеге до отталкивания и коэффициента активности бега в лучшей попытке у участников Открытого чемпионата Республики Беларусь по легкой атлетике 2023 года

Спортсмен, №	Результат, м	Длительность опорных и полетных периодов бегового шага, с				Коэффициент активности бега	
		6-й шаг до отталкивания		5-й шаг до отталкивания		6-й шаг до отталкивания	5-й шаг до отталкивания
		полет	опора	полет	опора		
1. Булахов В.	8,02	0,1625	0,0917	0,1500	0,0917	1,7721	1,6358
2. Лопатенко Н.	7,67	0,1458	0,0958	0,1417	0,0917	1,5219	1,5452
3. Гурин А.	7,58	0,1458	0,0958	0,1542	0,0875	1,5219	1,7623
4. Еремич Ю.	7,36	0,1417	0,1000	0,1542	0,0833	1,4170	1,8511
5. Косьмин И.	7,30	0,1458	0,1125	0,1375	0,1083	1,2960	1,2696
6. Дудинский А.	7,22	0,1375	0,0917	0,1417	0,0958	1,4994	1,4791
7. Дорожкин Е.	7,17	0,1583	0,0917	0,1667	0,0875	1,7263	1,9051
8. Макосов В.	7,12	0,1375	0,1208	0,1250	0,1083	1,1382	1,1542
9. Соц К.	6,72	0,1417	0,1083	0,1708	0,1000	1,3084	1,7080
10. Скалыга С.	6,61	0,1333	0,1042	0,1333	0,1042	1,2793	1,2793
11. Ковальчук И.	6,34	0,1375	0,1208	0,1375	0,1125	1,1382	1,2222
Xср., $\pm\sigma$ v %		0,1443 0,0090 6,2370	0,1030 0,0112 10,874	0,1466 0,0140 9,5498	0,0973 0,0099 10,175	1,4199 0,2124 14,959	1,5283 0,2665 17,438

Таблица 2 – Длительность опорных и полетных периодов 4-го и 3-го беговых шагов в разбеге до отталкивания и коэффициента активности бега в лучшей попытке у участников Открытого чемпионата Республики Беларусь по легкой атлетике 2023 года

Спортсмен, №	Результат, м	Длительность опорных и полетных периодов бегового шага, с				Коэффициент активности бега	
		4-й шаг до отталкивания		3-й шаг до отталкивания		4-й шаг до отталкивания	3-й шаг до отталкивания
		полет	опора	полет	опора		
1. Булахов В.	8,02	0,1542	0,0958	0,1458	0,0917	1,6096	1,5900
2. Лопатенко Н.	7,67	0,1500	0,0917	0,1292	0,0792	1,6358	1,6313
3. Гурин А.	7,58	0,1500	0,0917	0,1500	0,0833	1,6358	1,8007
4. Еремич Ю.	7,36	0,1458	0,0875	0,1250	0,0833	1,6663	1,5006
5. Косьмин И.	7,30	0,1417	0,1042	0,1167	0,1042	1,3599	1,1200
6. Дудинский А.	7,22	0,1375	0,0917	0,1208	0,0958	1,4994	1,2610
7. Дорожкин Е.	7,17	0,1667	0,0917	0,1583	0,0833	1,8179	1,9004
8. Макосов В.	7,12	0,1292	0,1208	0,1208	0,1000	1,0695	1,2080
9. Соц К.	6,72	0,1542	0,1042	0,1542	0,1083	1,4798	1,4238
10. Скалыга С.	6,61	0,1417	0,1000	0,1208	0,1042	1,4170	1,1593
11. Ковальчук И.	6,34	0,1458	0,1167	0,1458	0,1125	1,2494	1,2960
Xср., $\pm\sigma$ v %		0,1470 0,0099 6,7347	0,0996 0,0109 10,944	0,1352 0,0156 11,538	0,0951 0,0116 12,198	1,4946 0,2127 14,231	1,4446 0,2632 18,220

Таблица 3 – Длительность опорных и полетных периодов двух заключительных беговых шагов, отталкивания и коэффициента активности бега в лучшей попытке у участников Открытого чемпионата Республики Беларусь по легкой атлетике 2023 года

Спортсмен, №	Результат, м	Длительность опорных и полетных периодов бегового шага, с				Коэффициент активности бега	
		2-й шаг до отталкивания		1-й шаг до отталкивания		2-й шаг до отталкивания	1-й шаг до отталкивания
		полет	опора	полет	отталкивание		
1. Булахов В.	8,02	0,1500	0,1083	0,0792	0,1250	1,3850	0,6336
2. Лопатенко Н.	7,67	0,1625	0,0958	0,0667	0,1208	1,6962	0,5521
3. Гурин А.	7,58	0,1458	0,1167	0,0750	0,1208	1,2494	0,6209
4. Еремич Ю.	7,36	0,1292	0,1125	0,0750	0,1083	1,1484	0,6925
5. Косьмин И.	7,30	0,1625	0,1167	0,0750	0,1292	1,3925	0,5805
6. Дудинский А.	7,22	0,1500	0,1042	0,1042	0,1167	1,4395	0,8929
7. Дорожкин Е.	7,17	0,1500	0,1083	0,1042	0,1208	1,3850	0,8626
8. Макосов В.	7,12	0,1167	0,1292	0,0708	0,1375	0,9032	0,5149
9. Соц К.	6,72	0,1417	0,1208	0,1208	0,1208	1,1730	1,0000
10. Скалыга С.	6,61	0,1375	0,1125	0,1042	0,1167	1,2222	0,8929
11. Ковальчук И.	6,34	0,1333	0,1250	0,0833	0,1375	1,0664	0,6058
$X_{ср.}$, $\pm\sigma$ v %		0,1436 0,0139 9,6797	0,1136 0,0095 8,3627	0,0871 0,0179 20,551	0,1231 0,0088 7,1487	1,2782 0,2131 16,672	0,7135 0,1670 23,406

Таблица 4 – Длительность опорных и полетных периодов двух заключительных беговых шагов, отталкивания и коэффициента активности бега в лучшей попытке у участников 17-го чемпионата мира по легкой атлетике в помещении 2018 года [17]

Спортсмен, №	Результат, м	Длительность опорных и полетных периодов бегового шага, с				Коэффициент активности бега	
		2-й шаг до отталкивания		1-й шаг до отталкивания		2-й шаг до отталкивания	1-й шаг до отталкивания
		полет	опора	полет	отталкивание		
1. Хуан Эчеваррия	8,46	0,1600	0,0840	0,0920	0,1080	1,9048	0,8519
2. Луво Маньонга	8,44	0,1320	0,1160	0,0840	0,1120	1,1379	0,7500
3. Маркиз Денди	8,42	0,1440	0,1240	0,0600	0,1320	1,1613	0,4545
4. Джаррион Лоусон	8,14	0,1280	0,1040	0,0720	0,1200	1,2308	0,6000
5. Ши Юихао	8,12	0,1240	0,1080	0,0720	0,1160	1,1481	0,6207
6. Рушвал Самааи	8,05	0,1360	0,1080	0,0760	0,1200	1,2593	0,6333
7. Радек Юшка	7,99	0,1600	0,1160	0,0640	0,1240	1,3793	0,5161
8. Эусебио Касерес	7,91	0,1000	0,1160	0,0840	0,1040	0,8621	0,8077
9. Милтиадис Тентоглу	7,82	0,1480	0,1240	0,0640	0,1440	1,1935	0,4444
10. Хуан Чанчжоу	7,75	0,1160	0,1080	0,0680	0,1120	1,0741	0,6071
11. Тайрон Смит	7,75	0,1200	0,1120	0,0560	0,1280	1,0714	0,4375
12. Эмилиано Ласа	7,72	0,1000	0,1280	0,0760	0,1160	0,7812	0,6552
13. Майкель Массо	7,71	0,1560	0,1160	0,0680	0,1240	1,3448	0,5484
14. Годфри Мокоена	7,53	0,1280	0,1280	0,0840	0,1280	1,0000	0,6562
15. Дамар Форбс	7,21	0,1320	0,1160	0,0840	0,1320	1,1379	0,6364
$X_{ср.}$, $\pm\sigma$ v %		0,1323 0,0191 14,437	0,1139 0,0111 9,7454	0,0736 0,0104 14,130	0,1213 0,0105 8,6562	1,1791 0,2566 21,762	0,6146 0,1243 20,224

(с другой стороны) (таблица 4). Среднее значение длительности полетной и опорной частей 2-го шага до отталкивания сопоставимо как 0,1436 с и 0,1323 с (полет); 0,1136 с и 0,1139 с (опора), а 1-го шага до отталкивания – как 0,0871 с и 0,0736 с (полет); 0,1231 с и 0,1213 с (опора, отталкивание).

На основании полученной при анализе временных параметров беговых шагов в разбеге информации рекомендуется ее использование для качественной оценки техники прыжка в длину спортсменов различной квалификации. При этом рекомендуется ориентироваться (как на модель техники подготовки к отталкиванию и отталкивания) на представленные в таблицах 3 и 4 данные о длительности опорных и полетных периодов заключительных беговых шагов, отталкивания и коэффициента активности бега.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. По результатам математических расчетов получены цифровые данные длительности опорных и полетных периодов 6-го, 5-го, 4-го, 3-го и двух заключительных беговых шагов в разбеге. Получены также средние значения коэффициента активности для 6-го шага до отталкивания (1,4199), 5-го шага до отталкивания (1,5283), 4-го шага до отталкивания (1,4946), 3-го шага до отталкивания (1,4446), 2-го шага до отталкивания (1,2782), 1-го шага до отталкивания (0,7135).

2. Произведено сравнение полученных в настоящем исследовании цифровых данных участников Открытого чемпионата Республики Беларусь по легкой атлетике 2023 года с аналогичными цифровыми данными участников 17-го чемпионата мира по легкой атлетике в помещении. Среднее значение длительности полетного и опорного периодов 2-го шага до отталкивания сопоставимо как 0,1436 с и 0,1323 с (полет); 0,1136 с и 0,1139 с (опора), а 1-го шага до отталкивания – как 0,0871 с и 0,0736 с (полет); 0,1231 с и 0,1213 с (опора, отталкивание).

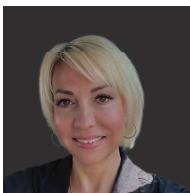
3. На основании полученной в настоящем исследовании информации рекомендуется ориентироваться (как на модель техники подготовки к отталкиванию и отталкивания) на представленные в исследовании данные о длительности опорных и полетных периодов заключительных беговых шагов, отталкивания и коэффициента активности бега.

■ ЛИТЕРАТУРА

- Ворон, А. В. Временные параметры разбега прыгунов в длину – участников открытого первенства Беларуси / А. В. Ворон, Е. В. Цухло, А. А. Новикова // Мир спорта. – 2021. – № 4. – С. 54–58.
- Галичев, М. П. Биомеханическая структура финального отталкивания прыгунов в длину методы ее формирования : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / М. П. Галичев; МОПИ им. Н. К. Крупской. – М., 1983. – 24 с.
- Заборский, Г. А. Индивидуализация техники отталкивания у прыгунов в длину и в высоту с разбега на основе моделирования движений : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Г. А. Заборский; Сибирская ГАФК. – Омск, 2000. – 20 с.
- Иванов, И. Н. Методика спортивного совершенствования прыгунов в длину в годичном цикле подготовки : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / И. Н. Иванов; Волгоградская ГАФК. – Волгоград, 1997. – 23 с.
- Каташинский, Н. В. Изменение реализационной эффективности техники у прыгунов в длину в соревновательном периоде и факторы, ее определяющие : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Н. В. Каташинский; ГЦОЛИФК. – М., 1993. – 23 с.
- Майструк, А. А. Методические приемы использования искусственно созданных условий выполнения упражнений в системе средств подготовки квалифицированных прыгунов в длину : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / А. А. Майструк; ВНИИФК. – М., 1982. – 25 с.
- Масловский, Е. А. Экспериментальное исследование взаимосвязи скоростно-силовых качеств и двигательного навыка у девочек и девушек (на примере прыжков в длину с разбега) : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Е. А. Масловский; НИИ возрастной физиологии и физического воспитания АНН РСФСР. – М., 1967. – 20 с.
- Мельников, В. В. Методика совершенствования техники прыжков в длину с разбега учащихся VII–VIII классов на основе особенностей кинематико-динамической структуры движения: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / В. В. Мельников; НИИ возрастной физиологии РАО. – М., 1997. – 21 с.
- Монастырев, С. Н. Формирование ритмо-темповой структуры шагов разбега у юных прыгунов в длину : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / С. Н. Монастырев; ГЦОЛИФК. – М., 1986. – 23 с.
- Полевщикова, М. М. Система динамографических параметров и ее применение в процессе спортивного совершенствования (на примере легкоатлетических прыжков в длину с разбега) : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / М. М. Полевщикова; ВНИИФК. – М., 1980.–20 с.
- Попов, В. Б. Исследование особенностей высшего спортивно-технического мастерства и управления его совершенствованием в прыжках в длину с разбега : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / В. Б. Попов; ГЦОЛИФК. – М., 1968. – 22 с.
- Руденик, В. В. Совершенствование двигательной структуры отталкивания у прыгунов в длину высокой квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / В. В. Руденик; АФВиС РБ. – Минск, 1998. – 19 с.
- Сергеев, А. П. Методика совершенствования техники прыжков в длину с разбега учащихся IX–X классов на основе особенностей кинематико-динамической структуры движения : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / А. П. Сергеев; НИИ возрастной физиологии РАО. – М., 2004. – 22 с.
- Трофимова, И. А. Управление движениями спортсмена при взаимодействии с опорой (на примере прыжка: в длину с разбега) : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / И. А. Трофимова; ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта. – Л., 1988. – 16 с.
- Чалый, А. С. Влияние некоторых режимов чередования упражнений с отдыхом на элементы структуры физического упражнения в процессе совершенствования техники (на примере прыжка в длину с разбега) : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / А. С. Чалый; Киевский ГИФК. – Киев, 1983. – 24 с.
- Шубин, Е. Г. Оптимизация темпо-ритмовой структуры разбега прыгунов в длину высших разрядов и методика ее совершенствования : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Е. Г. Шубин; СПб НИИФК. – СПб, 1992. – 16 с.
- Tucker, C. Biomechanical Report for the IAAF World Indoor Championships 2018: Long Jump Men / C. Tucker, A. Bissas, S. Merlino. – Birmingham: International Association of Athletics Federations, 2019. – 29 p.

27.02.2024

ОСОБЕННОСТИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЮНЫХ ТЕННИСИСТОВ В ПРОЦЕССЕ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Кожедуб М.С.**

Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины

**Севдалев С.В.**

канд. пед. наук, доцент,
Гомельский государственный
университет
имени
Франциска Скорины

**Лебедь А.Д.**

Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины

В статье на основании проведенных исследований представлен материал о психологическом состоянии юных теннисистов в процессе спортивной деятельности. В частности, рассматривается уровень тревожности юношей и девушек во время одиночных и парных игр, представлен сравнительный анализ полученных результатов. В ходе исследования установлено, что у большинства спортсменов с высоким уровнем тревожности, отмеченным до соревнований, он повышается во время игры. В парных матчах этот показатель выше, чем в одиночных. У девушек уровень тревожности выше, чем у юношей, что детерминировано большей эмоциональностью и повышенным чувством ответственности теннисисток. Тренерам следует особое внимание уделять психологической подготовке спортсменов, учитывая индивидуальные особенности каждого занимающегося с использованием различных средств и методов.

Ключевые слова: теннис; юноши и девушки, теннисисты; соревновательная деятельность; тренировочный процесс; психологическая подготовка; психологическое состояние; стресс; волнение; уровень тревожности.

PECULIARITIES OF THE PSYCHOLOGICAL STATE OF YOUNG TENNIS PLAYERS DURING COMPETITIVE ACTIVITIES

Based on the conducted research the material on psychological state of young tennis players in the process of sports activities is presented in the article. In particular, the level of anxiety of young men and girls during singles and doubles games is considered, the comparative analysis of the obtained results is presented. In the course of the study it has been found that in the majority of athletes with a high level of anxiety, noted before the competition, it increases during the game. In doubles matches this index is higher than in singles matches. In girls the level of anxiety is higher than in boys, which is determined by their greater emotionality and increased sense of responsibility. Coaches should pay special attention on the psychological training of athletes, taking into account the individual characteristics of each athlete using various means and methods.

Keywords: tennis; boys and girls, tennis players; competitive activity; training process; psychological preparation; psychological state; stress; excitement; anxiety level.

ВВЕДЕНИЕ

Теннис, популярнейший вид спорта, представляется обывателю увлекательной и захватывающей игрой, в которой легко можно достичь вершин благодаря таланту, трудолюбию и выдающимся природным данным. Этот вид спорта требует от игроков не только выносливости, координации и быстроты реакции, но и тактического мышления, интеллектуальной подготовки и ментальной силы. Тысячи людей в разных странах мира стремятся отдать своих детей в секции по теннису и вырастить чемпионов. При этом следует знать и учитывать следующие специфические особенности, с которыми столкнутся юные спортсмены:

- теннисный матч не ограничен во времени;
- в один соревновательный день у спортсмена может быть несколько игр;
- соревновательный цикл длится практически весь год, с редкими периодами отдыха;
- матчи проходят на разных покрытиях, при различных погодных условиях [1–3].

Анализ состояния мирового спорта показывает, что высокий организационный и методический уровень спортивной работы с детьми и подростками в значительной степени определяет успех страны на международной спортивной арене.

Актуальность данного исследования заключается в очевидной недостаточности психологической подготовки юных теннисистов. Следует подчеркнуть, что успех юного спортсмена в большей степени определяется высоким уровнем организационного и методического взаимодействия тренера и спортсмена. Отсутствие специального раздела, направленного на работу с психологическим аспектом подготовки, в действующей «Учебной программе по теннису» для специализированных учебно-спортивных учреждений усложняет выработку навыка саморегуляции психологических состояний юных спортсменов.

Вместе с тем учебно-тренировочный процесс является целостным педагогическим процессом, в котором должны быть предусмотрены педагогические условия формирования психологической готовности юных теннисистов к соревновательной деятельности с учетом всех компонентов психической деятельности спортсменов (интеллектуальной, мотивационной, эмоциональной, волевой, экзистенциальной и др.) [4].

Психологическими аспектами любого вида спорта выступают стресс, тревога, конкурентная среда, царящая на соревновательной площадке, страх перед выступлением, обусловливающие повышение внутренней напряженности и понижение помехоустойчивости, проявление нерешительности и неуверенности спортсмена. По мнению С. Уилкинсона, опытного теннисного тренера с многолетним стажем, психологическая подготовка в тренировочном процессе теннисистов является ведущим звеном [5, 6].

Во время матча теннисистам постоянно необходимо принимать быстрые решения, поддерживать высокую концентрацию, фокусироваться на каждом ударе и реагировать на действия соперника. Одновременно с этим приходится контролировать свои эмоции, бороться с волнением и поддерживать высокий уровень игры на протяжении нескольких часов [7].

Одиночные и парные игры в теннисе предоставляют игрокам всевозможные психологические вызовы и требуют различных технических, тактических и физических навыков. Умение управлять своими эмоциями играет более важную роль в индивидуальных матчах, поскольку теннисист полностью ответственен за свои действия и решения на корте. Во время парных матчей коммуникация и взаимодействие с партнером становятся ключевым фактором успеха, возникает необходимость в согласовании тактических решений и поддержке эмоционального состояния друг друга. Способность быстро адаптироваться к ситуативным требованиям способствует достижению успеха в одиночных и парных матчах.

В ряде исследований установлены существенные гендерные психологические различия в спорте. Для девочек важным фактором являются взаимоотношения в команде, и они сложнее переживают давление со стороны зрителей, тренера или родителей, чем юноши, в приоритете которых – статус и лидерство [8, 9].

В стрессовых соревновательных ситуациях спортсмены мужского пола, которым свойственны решительность и хладнокровие, склонны к риску и импровизации, тогда как спортсменки, не справившиеся с чрезмерным волнением, могут растеряться и не выполнить технико-тактические задачи. При этом они идут на риск с такой же решительностью, как и мужчины, только в том случае, если игровые комбинации отработаны до совершенства [10, 11].

Цель исследования: выявить особенности психологического состояния юношей и девушек, занимающихся теннисом, на разных этапах спортивной деятельности.

Методы исследования. Совокупность методов, используемых для решения поставленных задач, включала: теоретический анализ и обобщение данных научно-методической литературы; тестирование «Исследование тревожности» по опроснику Спилбергера–Ханина, проведенное во время соревновательной деятельности; отдельно выполнялось тестирование у юношей и девушек во время парного и одиночного разряда; анкетирование, педагогическое наблюдение и методы статистической обработки полученного материала.

В исследовании с целью изучения психологического состояния во время одиночных и парных игр, проведенном среди учащихся-спортсменов ГУ «Гомельский областной комплексный центр олимпийского резерва», принял участие 21 юный теннисист от 11 до 14 лет. Из них 12 человек (57,1 %) женского пола и 9 (42,9 %) – мужского.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

По итогам опроса юношей и девушек, занимающихся теннисом, выявлено их отношение к соревновательной деятельности. Так, у 71,4 % из них мысли о соревнованиях вызывают положительные эмоции, 19,1 % находятся в тревожном состоянии, 9,5 % не любят участвовать в соревнованиях.

На вопрос о частоте участия в соревнованиях получены следующие ответы. Большинство игроков (76,2 %) участвуют в соревнованиях 1–2 раза в месяц, 14,3 % – от 3 до 5 раз в месяц, остальные соревнуются не чаще 1–2 раз в 3 месяца.

На вопрос: «В каком настроении вы просыпаетесь в день соревнований?» 42,9 % спортсменов ответили, что в основном настрой у них боевой, спокойно себя чувствуют 38,1 % и 19 % очень переживают перед матчами. Технику игры спортсмены оценили следующим образом: в процессе игры стабильная техника наблюдается только у 14,3 % опрошенных, у 52,4 % на протяжении игры она ненадежная, у оставшихся 33,3 % все зависит от развивающихся событий. Свои мысли во время матча контролируют 42,9 % соревнующихся, 33,3 % справляются с этим, но недолго и 23,8 % не в состоянии концентрировать внимание на игре. Об отношении к проигрышу респонденты

высказались так: после проигранного первого сета 61,9 % стараются поменять тактику игры, сильно расстраиваются и не могут «взять себя в руки» 23,8 % игроков, а 14,3 % «сливают» матч.

На вопросы, касающиеся игровых партнерских отношений, получены следующие ответы. Большинство респондентов (85,7 %) играют парные соревнования. У 66,7 % из них постоянные партнеры, 33,3 % выступают с разными участниками турнира. Найти общий язык со своими партнерами по играм способны 71,4 %, не так просто это удается 28,6 %. Смело берут на себя инициативу в сложный момент лишь 23,8 %, остальные, преимущественное большинство игроков (76,2 %), избегают ответственности всеми доступными способами.

Важно отметить, что многие неохотно занимают лидерскую позицию во время переломных момен-

тов матча, что обусловлено следующим: игрок опасается допустить ошибку и подвести напарника, что приведет к ухудшению ситуации в игре. При этом, если пара проигрывает, 81 % спортсменов пытаются подбодрить партнера, 9,5 % берут инициативу в свои руки и 9,5 % злятся и обвиняют напарника.

Отношение юношей и девушек к парным и одиночным играм следующее. Одиночные игры комфортнее играть 52,4 % опрошенным, 28,6 % отдают предпочтение парным матчам, для 19 % разряд игры не имеет значения. При этом на вопрос: «Когда больше испытываете волнение?» 33,3 % спортсменов ответили, что в одиночных играх, 42,9 % – в парных, 19 % волнуются перед всеми играми и 4,8 % не переживают вовсе.

Следует подчеркнуть, что соревновательный успех зависит не только от личных особенностей

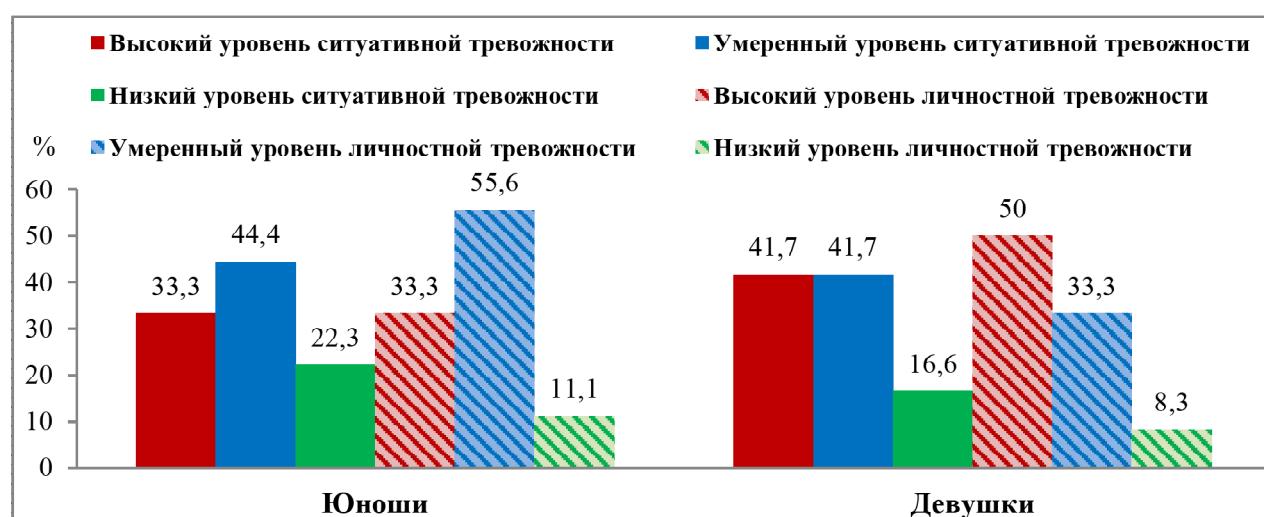


Рисунок 1 – Результаты теста «Исследование личностной и ситуативной тревожности у юношей и девушек до начала соревнований»

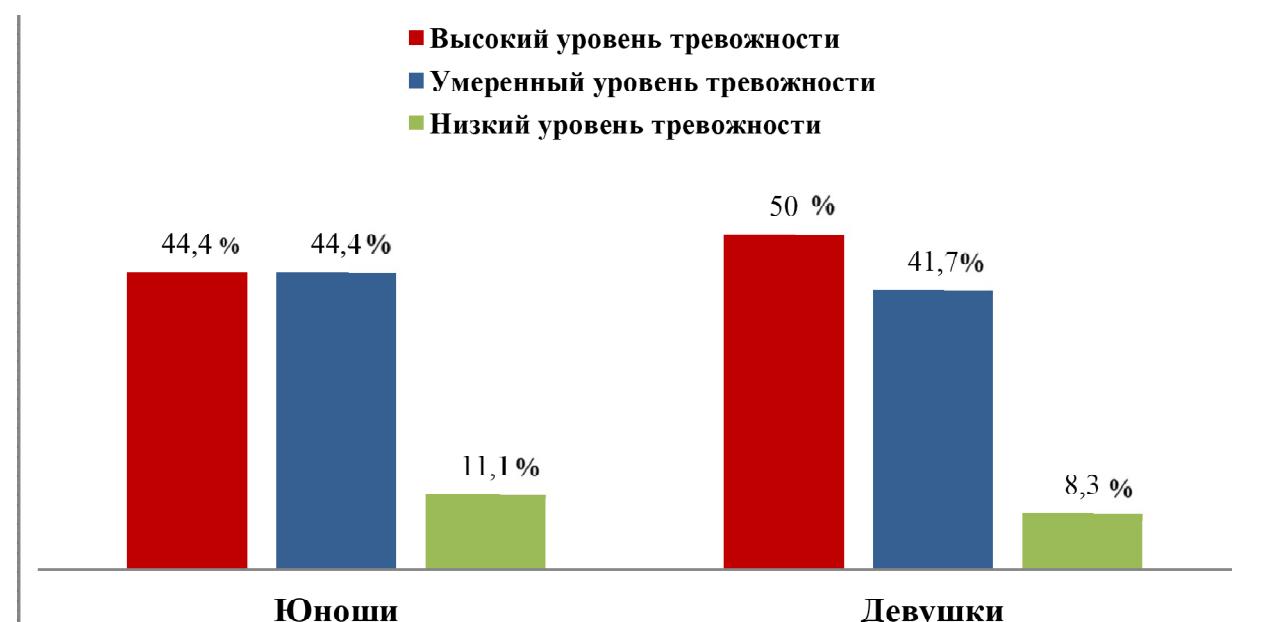


Рисунок 2 – Результаты теста «Исследование тревожности» у юношей и девушек во время одиночных игр»

спортсмена, но и от его психических состояний, которые характеризуют функционирование психики в определенный промежуток времени и оказывают влияние на протекание психических процессов и формирование психических свойств личности. Различают два вида тревожности: личностную – свойство личности и ситуативную – состояние в какой-либо определенный момент, связанное с конкретной ситуацией. Представление об уровне личностной тревожности позволяет судить об интенсивности и частоте возникновения у спортсмена эмоционального реагирования в условиях соревнований. Чем выше личностная тревожность, тем большая вероятность, что в соревновательных ситуациях спортсмен будет испытывать состояние повышенной тревоги [12].

Все опрошенные теннисисты несколько раз прошли тестирование «Исследование тревожности» по опроснику Спилбергера–Ханина, до соревнований, во время одиночных матчей и во время парных. Результаты представлены на рисунках 1–3.

В процессе исследования было выявлено, что у 55,6 % юношей личностная тревожность находится на умеренном уровне, у 33,3 % – на высоком, и лишь у 11,1 % ее уровень низкий. Умеренный уровень ситуативной тревожности показали 44,4 % юношей, у 33,3 % он высокий и у 22,3 % – уровень низкий.

В то же время у 41,7 % девушек высокий либо умеренный уровень ситуативной тревожности и только у 8,3 % этот показатель низкий. Вместе с тем, у 50 %

опрошенных девушек высокий уровень личностной тревожности, у 33,3 % он умеренный, и 8,3 % имеют низкий уровень личностной тревожности.

Статистически значимой разницы между уровнями ситуативной и личностной тревожности как юнош, так и девушек, обнаружено не было ($P>0,05$).

Во время одиночных матчей у четырех юношей (44,4 %) и шести девушек (50 %) выявлены показатели высокого уровня тревожности. Интересно, что эти значения увеличились в сравнении с досоревновательным периодом у юношей на 10 %, а у девушек на 8,3 %, из чего можно заключить, что уровень тревожности у юношей существенно возрастает во время соревнований по сравнению с тренировочным процессом. Средний уровень тревожности был обнаружен у такого же количества юношей, как и с высоким уровнем (44,4 %) и у пяти (41,7 %) девушек. У одного (11,1 %) юноши и одной (8,3 %) девушки показатели тревожности такие же низкие, как и до начала соревнований. При этом статистически значимой разницы между уровнями ситуативной тревожности юнош и девушек обнаружено не было ($P>0,05$). Однако была выявлена разница между уровнем ситуативной тревожности как юнош, так и девушек до соревнований с их уровнем тревожности в периоде одиночных игр ($P < 0,05$).

Во время парных матчей у пяти (55,6 %) юношей и семи девушек (58,3 %) наблюдается высокий уровень тревожности. В сравнении с одиночными игра-

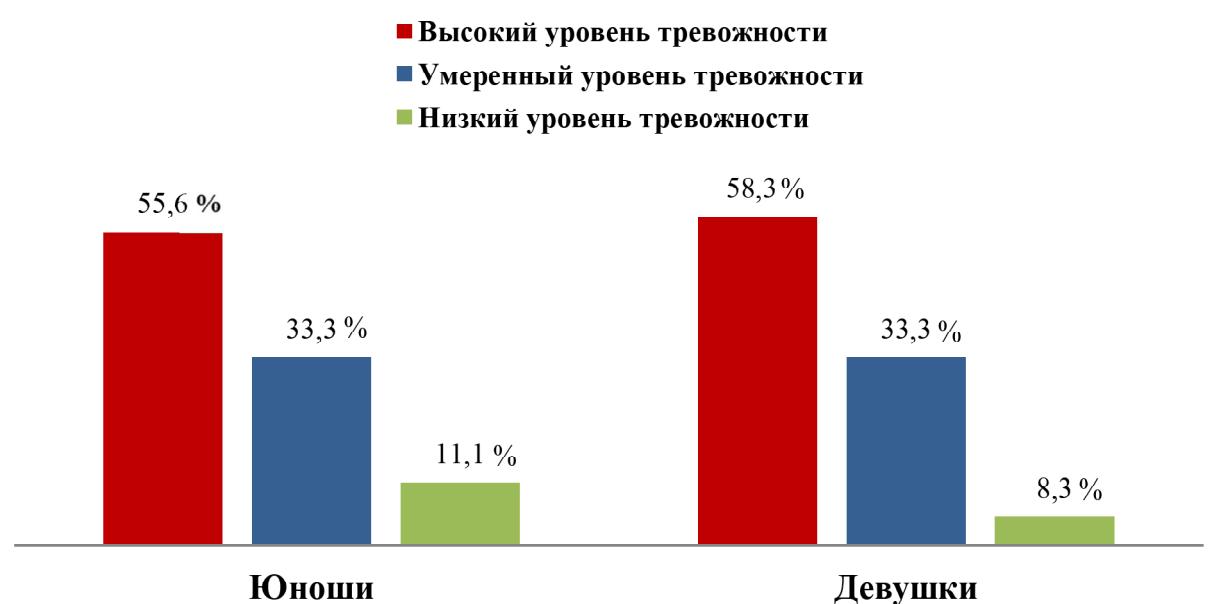


Рисунок 3 – Результаты теста «Исследование тревожности» у юношей и девушек во время парных игр»

Таблица 1 – Уровни ситуативной тревожности юношей и девушек до соревнований, в одиночных и парных играх (отсылка в тексте)

	юноши	девушки	юноши	девушки
	Критерий Манна–Уитни. P-level			
До соревнований и в одиночных играх	0,000002	0,003	0,0003	
До соревнований и в парных играх	0,000001	0,002	0,0003	

ми эти показатели возросли у юношей на 11,2 %, у девушек на 8,3 %. Таким образом, уровень тревожности юношей в парных играх повысился, при этом у девушек он на 2,7 % выше. Умеренный уровень тревожности отмечается у четырех (33,3 %) юношей, и стольких же девушек (33,3 %). Эти показатели снизились на 11,1 % у юношей и на 8,4 % у девушек относительно одиночных игр. Низкий уровень тревожности юных теннисистов остался прежним. При этом статистически значимой разницы между уровнями ситуативной тревожности юношей и девушек обнаружено не было ($P>0,05$), так же, как и не было выявлено разницы между тревожностью юношей и девушек при одиночных и парных играх 0,14405 ($P>0,05$). Однако была установлена разница между уровнем ситуативной тревожности юношей и девушек до соревнований с их уровнем тревожности в периоде парных игр ($P<0,05$).

Следует отметить, что у всех спортсменов (таблица 1) обнаружена статистически значимая разница между уровнями ситуативной тревожности до соревнований и во время как одиночных, так и парных игр ($P<0,05$). При этом, сравнивая уровень тревожности в одиночных и парных играх, статистически значимой разницы не выявили ($P>0,05$).

Полученные данные свидетельствуют о том, что специфические сложности, с которыми сталкиваются юноши и девушки, занимающиеся теннисом, в процессе соревновательной деятельности, оказывают существенное влияние на психологическое состояние спортсменов.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из результатов исследования видно, что у большинства опрошенных спортсменов, демонстрирующих высокий уровень тревожности во время тренировочного процесса, данные показатели повышаются в момент соревнований. В парных матчах значения уровня тревожности выше, чем в одиночных. У девушек уровень тревожности выше, чем у юношей, что детерминировано большей эмоциональностью и повышенным чувством ответственности теннисисток. Однако в период соревнований, в отличие от тренировочного процесса, уровень тревожности юношей повышается больше, чем у девушек.

Таким образом, тренерам следует особое внимание уделять психологической подготовке спортсменов, учитывая индивидуальные особенности каждого занимающегося, используя аутогенную тренировку и техники саморегуляции, моделирование соревновательных элементов в тренировочном процессе, дыхательные упражнения. Так же, целесообразно обучение психологическому взаимодействию с партнером во время парного матча.

Целенаправленная работа тренеров, с привлечением родительского потенциала, направленная на усовершенствование психологического состояния

юных теннисистов, приведет к снижению уровня тревожности у спортсменов, что будет способствовать повышению результативности соревновательной деятельности.

■ ЛИТЕРАТУРА

1. Исхак М. С. Психологическая подготовка юных теннисистов к соревновательной деятельности / М. С. Исхак, В. Г. Шилько // Национальный исследовательский Томский государственный университет. – 2020. – № 11. – С. 27–29.
2. Капашева Г. А. Исследование уровня тревожности и стрессоустойчивости у спортсменов / Г. А. Капашева // Инновационная наука. – 2020. – № 2. – С. 108–109.
3. Распопова А. С. Психологические особенности совладания со стрессом у теннисистов в процессе тренировок и соревнований / А. С. Распопова, Ю. М. Босенко // Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма. – 2023. – № 3. – С. 19–32.
4. Жупанова Е. В. Публичная библиотека в системе непрерывного библиотечно-информационного образования: специальность «Педагогические условия формирования психологической готовности юных теннисистов к соревнованиям в учебно-тренировочном процессе» : дисс. ... канд. пед. наук, 13.00.01 / Екатерина Владимировна Жупанова ; Российский государственный университет имени Иммануила Канта. – Калининград, 2007. – 178 л.
5. Барчукова Г. И. Влияние индивидуально-психологических характеристик юных теннисистов на их психическую работоспособность / Г. И. Барчукова Е. В. Романина // Спортивный психолог. – 2016. – № 2 (41). – С. 25–28.
6. Кожедуб М. С. Изменения психофизиологического состояния высококвалифицированных легкоатлетов в разных фазах омц / М. С. Кожедуб, С. В. Севдалев // Проблемы развития физической культуры и спорта в новом тысячелетии: материалы VI Междунар. науч.-практической конференции, Екатеринбург, 28 февраля 2017 г. ФГАОУ ВО «Рос. гос. проф. – пед. ун-т». – Екатеринбург, 2017. – С. 44–48.
7. Кожедуб М. С. Особенности подходов тренеров к планированию тренировочного процесса легкоатлетов / М. С. ожедуб, Е. П. Врублевский / Совершенствование профессиональной и физической подготовки курсантов, слушателей образовательных организаций и сотрудников силовых ведомств : сб. материалов XIX Междунар. науч.-практ. конф: В 2 т.– Иркутск: ФГКОУ ВО ВСИ МВД России, 2017. – Т. 2. – С. 203–207.
8. Бенда Т. В. Гендерная психология : учеб. пособие / Т. В. Бенда. – СПб.: Питер, 2006. – 431 с.
9. Будякова Т. П., Рефлексия позитивных и негативных профессиональных качеств как критерий успешности обучения теннисистов / Т. П. Будякова, Г. В. Батуркина // Перспективы науки и образования. – 2019. – № 3 (39). – С. 373–385.
10. Abdul A. The difference of psychological characteristic between male and female tennis players / A. Abdul // Atlantis Press. – 2018. doi: [10.2991/yishpeps-cois-18.2018.130](https://doi.org/10.2991/yishpeps-cois-18.2018.130).
11. Серова, Л. К. Психология личности спортсмена / Л. К. Серова. – М. : Советский спорт, 2007. – 116 с.
12. Restaino M. Gender comparison of in-match psychological traits of tennis players: dynamic network analysis / M. Restaino // Statistica Applicata. – 2023. – № 35(2).

12.03.2024

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСОВ УПРАЖНЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА РАЗВИТИЕ ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ ДЕТЕЙ 6–7 ЛЕТ, НА ЭТАПЕ НАЧАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПЛАВАНИЮ

Колотыгин А.Д.спортсмен
спортивный клуб
плавания «Пиранья»**Башлакова Г.И.**канд. пед. наук, доцент
Белорусский
государственный
университет
физической
культуры

ся на способности к овладению новыми двигательными действиями [8], в том числе в условиях водной среды.

Разработка дополнительных методических решений, адаптированных под возрастные особенности детей и современные требования к обучению плаванию, решение комплексной задачи по развитию физических качеств и одновременного формирования специфических двигательных навыков плавания будут способствовать укреплению здоровья и гармоничному физическому развитию, повышению разносторонней физической подготовленности и адаптации к учебной дисциплине «Физическая культура и здоровье», обеспечению безопасности нахождения в условиях водной среды и формированию у детей стойкого интереса к занятиям спортом, что и обуславливает актуальность проведенного исследования.

Цель исследования: теоретико-экспериментальное обоснование комплексов упражнений, направленных на повышение уровня развития физических качеств, способствующих обучению технике плавания детей 6–7 лет.

Методы исследования, используемые для достижения заявленной цели, включали теоретический анализ и обобщение научно-методической литературы, педагогическое тестирование, математико-статистические методы.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Анализ и обобщение научно-методической литературы, Программы [1–9 и др.], собственный соревновательный и тренерский опыт послужили основанием для разработки и экспериментальной апробации комплексов физических упражнений, направленных на повышение уровня развития физических качеств, способствующих эффективному начальному обучению и качественному формированию спортивной техники плавания у детей 6–7 лет.

Учитывая мнение авторитетного специалиста Н. Ж. Булгаковой, что «...плавание является сложной координационно-механической работой, поэтому, чем лучше будут развиты двигательно-координационные навыки, тем быстрей и эффективней будет проходить процесс обучения навыкам плавания», подбор упражнений осуществлялся с учетом возрастных особенностей, необходимости систематичности их применения и контроля за качеством их выполнения [1].

В разработанные комплексы включены общеразвивающие упражнения с предметами и без них; для развития силы и выносливости – специальные упражнения (как общей направленности, так и специфического характера; с использованием резинового ленточного жгута, выполняемые со средними усилиями, упражнения с собственным весом, с предметами; упражнения для развития гибкости (активная и

пассивная форма выполнения), упражнения для развития координации, чувства равновесия и баланса; упражнения, имитирующие движения в воде; упражнения с имитацией сопротивления воды.

Для реализации поставленной цели были привлечены 28 человек (12 девочек и 16 мальчиков), тождественные по возрастному признаку (6–7 лет), уровню физической и плавательной подготовленности (1 год обучения), состоянию здоровья. В связи с объективными причинами (болезнь, занятия в других секциях и кружках, учебная нагрузка и др.) в эксперименте в течение всего его времени проведения участвовали 20 детей (5 девочек в ЭГ1 и 5 мальчиков ЭГ2; 5 девочек в КГ1 и 5 мальчиков в КГ2 соответственно). Применение разработанных комплексов осуществлялось в течение учебного года (от 20 мин до 30 мин дважды в неделю) на каждом занятии в ЭГ (1–2) до непосредственной тренировки в воде в определенной последовательности при постепенном увеличении количества серий комплекса на одном занятии.

Экспериментальная программа «сухого плавания» в ЭГ (1–2) реализовывалась в форме групповых занятий, состоящих из подготовительной, основной и заключительной частей. Подготовительная часть занятия (5–10 мин) включала выполнение общеразвивающих упражнений, ходьбы, бега с прыжками в различном темпе с различными положениями и движениями рук; или проводилась в форме подвижной игры. Основная часть занятия (10–15 мин) была направлена на решение задач занятия с применением комплексов упражнений (таблицы 1–5), которые регламентировались количеством повторений (раз), временем выполнения (с) и интервалами отдыха (и), с учетом возможности дозирования одинаковой нагрузки для девочек и мальчиков в этом возрасте [10]. Заключительная часть занятия (5 мин) включала упражнения на восстановление дыхания, расслабления мышц.

Для поддержания позитивного настроения на занятиях «сухого плавания» в ЭГ (1–2) использовались различные музыкальные произведения; для регулирования время работы и отдыха – звуковое сопровождение; для самостоятельной проверки качества выполнения определенных упражнений – зеркала в зале; для качественного восприятия материала – иллюстрационные карточки выполняемых упражнений. Каждому упражнению в комплексе присваивалось краткое название для реализации общепринятых методических подходов в обучении, воспитания активности детей в выполнении заданий, развития ассоциативного мышления и памяти [1–5 и др.]. При этом к концу эксперимента дети овладевали знанием базовой терминологии выполняемых упражнений и подвижных игр.

Таблица 1 – Комплекс упражнений направленного развития координации и ловкости

Комплекс «КООРДИНАЦИЯ»		
Упражнение	Условия выполнения	Дозировка
1. «Мельница»	И. п. – о. с., руки вверх. Вращение рук вперед, назад, разноименно	3×30 раз, i 30 с
2. «Прыжок – хлопок»	И. п. – о. с., прыжок вверх, ноги врозь, хлопок над головой	3×15 с, i 30 с
3. «Ножницы»	И. п. – лежа на животе, движения вперед-назад разведенными руками и ногами	3×15 с, i 30 с
4. «Ловкий пас»	И. п. – о. с., в парах, одновременная передача мяча по воздуху	2×60 с, i 30 с
5. «Бросок – хлопок»	И. п. – о. с., мяч в руках, бросок мяча вверх, хлопок над головой, и. п.	60 с, i 60 с
6. «Цапля»	И. п. – стоя на правой (левой) вращение рук вперед, назад (имитация кроля на груди, на спине)	2×45 с, i 60 с
7. «Прыжки без скакалки»	И. п. – о. с., руки вверх. Прыжки с вращением рук вперед. Прыгать мягко, на носках, держа спину прямо, дыхание произвольное	3×30 с, i 60 с
8. «Нос»	И. п. – о. с., руки на поясе. Коснуться пальцем правой (левой) руки кончика носа с закрытыми глазами	10 раз каждой рукой

Таблица 2 – Комплекс упражнений направленного развития быстроты

Комплекс «БЫСТРОТА»		
Упражнение	Условия выполнения	Дозировка
1. «Степ»	И. п. – о. с., запрыгнуть на ступ, сойти со ступа в быстром темпе	3×10-12 с, i 2 мин
2. «Старт пловца»	И. п. – «старт пловца», выпрыгивание вверх в положение «стрелочка»	6×5 раз, i 30 с
3. «Челнок»	Челночный бег	2× (4×5 м), i 60 с
4. «Полоса препятствий»	Обегание конусов в быстром темпе (эстафета)	2× (4×5 м), i 60 с
5. «Быстрая скакалка»	Прыжки на скакалке на двух ногах, в высоком темпе	3×10 с, i 45 с
6. «Быстрый хлопок»	И. п. – о. с. 1 – руки через стороны вверх, хлопок над головой – вдох; 2 – руки через стороны вниз, наклоном вперед, хлопок за ногами – выдох. Хлопки выполнять прямыми руками. Во время наклона колени не сгибать, хлопок ладонями производится на уровне коленей	3×20 с, i 30 с
7. «Быстрый топтышка»	Быстрый семенящий шаг на месте	4×15 с, i 60 с
8. «Укольчики»	Бег на месте, по команде хлопок над головой	4×20 с, i 60 с

Таблица 3 – Комплекс упражнений направленного развития силовых качеств

Комплекс «СИЛА»		
Упражнение	Условия выполнения	Дозировка
1. «Сопротивление»	И. п. – стоя у стены, отведение предплечья в сторону с сопротивлением	3×15 раз на каждую руку, i 30 с
2. «Разведение вверху»	И. п. – о. с., руки вверх с резиной, разведение рук в стороны	3×20 раз, i 30 с
3. «Разведение внизу»	И. п. – о. с., руки вниз с резиной, разведение рук в стороны	3×20 раз, i 30 с
4. «Подъем ног»	И. п. – вис на шведской стенке, подъем ног, коленями к груди	3×10 раз, i 60 с
5. «Присед»	И. п. – о. с. стоя на скамейке 1–2 – присесть, руки вперед ладонями вниз – выдох; 3–4 – встать, руки вниз – вдох. Спину держать прямо, колени не разводить во время выполнения	3×15 раз, i 45 с
6. «Подъем на носки»	И. п. – о. с., 1 – подъем на носки; 2 – и. п.	3×15 раз, i 30 с
7. «Пресс»	И. п. – лежа на спине, руки на груди, ноги согнуты, подъем туловища	4×10 раз, i 60 с
8. «Отжимание»	И. п. – упор стоя на коленях, сгибание разгибание рук	4×10 раз, i 60 с

Таблица 4 – Комплекс упражнений направленного развития выносливости № 4

Комплекс «ВЫНОСЛИВОСТЬ»		
Упражнение	Условия выполнения	Дозировка
1. «Зайчик»	Прыжки на одной ноге с продвижением вперед, руки согнуты в локтях	4×15 м, i 15 с
2. «Зайчик назад»	Прыжки на одной ноге спиной вперед, руки согнуты в локтях	4×15 м, i 15 с
3. «Скалка»	Прыжки на скакалке в медленном темпе	4×90 с, i 60 с
4. «Цапля»	Бег с выносом прямых ног вперед	5×20 с, i 30 с спокойный бег
5. «Стрелочка в ходьбе»	ходьба в положении «стрелочка» на носках (руки вверх, ладонь на ладонь, спина прямая, голова между рук)	3×60 с, i 15 с
6. «Краб»	ходьба на руках в парах (ноги удерживаются партнером за голеностоп)	3×30 с, i 30 с
7. «Планка»	И. п. – упор лежа на локтях, локти под углом 90°, спина прямая	3×40 с, i 1 мин
8. «Теннисный футбол»	Игра в футбол теннисным мячом	5 мин

Таблица 5 – Комплекс упражнений направленного развития гибкости

Комплекс «ГИБКОСТЬ»		
Упражнение	Условия выполнения	Дозировка
1. «Стрелочка лежа»	И. п. – лежа на спине, ноги в стороны, руки вверх, ладонь на ладонь	3×30 с, i 15 с
2. «Педали»	И. п. – сидя, ноги вместе, по очереди стопу на себя, вторую – от себя	3×30 с, i 15 с
3. «Брасс»	И. п. – сидя на полу, ноги вместе, разворот стопы, мизинцы касаются пола	3×30 с, i 15 с
4. «Складочка»	И. п. – сидя, ноги врозь, руки на пояс. 1 – наклон к левой; 2 – наклон вперед, 3 – наклон к правой; касаясь пальцами пола – выдох; 4 – и. п. – вдох. Все три наклона выполнять, постепенно увеличивая амплитуду, не сгибая ноги, подбородок вперед. После наклонов выпрямиться, расправить плечи	3×30 с, i 15 с
5. «Бабочка»	И. п. – сидя, ноги согнуты, разведены, руками давим на колени прижимая их к полу	3×30 с, i 15 с
6. «Наклон»	И. п. – сидя, ноги вместе, наклоны вперед. Наклоны выполнять, постепенно увеличивая амплитуду, не сгибая ноги	3×30 с, i 15 с
7. «Корзиночка»	И. п. – лежа на животе, руками взяться за голень с внешней стороны, прогнуться, перекаты вперед-назад	3×30 с, i 15 с
8. «Выпад»	И. п. – выпад, слегка наклонив туловище вперед, одна рука опирается о колено впередистоящей ноги, другая – вверху, выполняется имитация движений одной рукой кролем	4×30 с, i 15 с

Таблица 6 – Результаты контрольного тестирования физической подготовленности ЭГ (1-2) и КГ (1-2)

Тесты	Исходный уровень			Итоговый уровень		
	ЭГ1 (n=5) \bar{X}	КГ1 (n=5) \bar{X}	Uэмп p	ЭГ1 (n=5) \bar{X}	КГ1 (n=5) \bar{X}	Uэмп p
Девочки						
Поднимание туловища за 30 с (и. п. – лежа на спине), раз	10,2	10,6	12	18,4	14,4	0,5
			p>0,05			p <0,01
Стойка на одной ноге, с	15,8	15,6	12	28,0	23,4	0
			p>0,05			p<0,01
Прыжок в длину с места, см	94,6	93,8	9,5	108,0	103,2	1,5
			p>0,05			p<0,05
Наклон вперед, см	3,4	3,2	10,5	7,2	3,8	0
			p>0,05			p<0,01
Бег 30 м, с	7,1	7,0	11,5	6,6	6,9	1
			p>0,05			p<0,01
Мальчики						
Тесты	ЭГ2 (n=5) \bar{X}	КГ2 (n=5) \bar{X}	Uэмп p	ЭГ2 (n=5) \bar{X}	КГ2 (n=5) \bar{X}	Uэмп p
Поднимание туловища за 30 с (и. п. – лежа на спине), раз	12,4	12,6	11,5	18,2	14,0	0,5
			p>0,05			p <0,01
Стойка на одной ноге, с	15,8	16,2	10,5	26,0	24,2	5
			p>0,05			p>0,05
Прыжок в длину с места, см	92,8	93,4	10,5	109,4	102,0	0
			p>0,05			p<0,01
Наклон вперед, см	1,8	2,8	4,5	5,2	4,0	3,5
			p>0,05			p<0,05
Бег 30 м, с	7,1	7,1	11	6,6	6,9	1
			p>0,05			p<0,01

Таблица 7 – Результаты итогового уровня плавательной подготовленности ЭГ (1-2) и КГ (1-2)

Тесты	Итоговый уровень			Итоговый уровень		
	ЭГ1 (n=5) \bar{X}	КГ1 (n=5) \bar{X}	Uэмп р	ЭГ2 (n=5) \bar{X}	КГ2 (n=5) \bar{X}	Uэмп р
	Девочки			Мальчики		
Экспертная оценка техники плавания способом кроль на груди, балл	7,2	6,0	1,5 p<0,05	6,8	5,2	3 p<0,05
Экспертная оценка техники плавания способом кроль на спине, м			3 p<0,05			4 p<0,05
Плавание 25 м способом кроль на груди, с	25,9	31,5	0 p<0,01	26,9	31,6	0 p<0,01
Плавание 25 м способом кроль на спине, с			0 p<0,01			0 p<0,01

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

С целью определения педагогической эффективности разработанных комплексов «сухого плавания» и оценки различий между двумя независимыми малыми выборками проведен анализ динамики результатов контрольных упражнений в ЭГ (1-2) и КГ (1-2) с применением непараметрического статистического U-критерия Манна–Уитни [11]. Автоматический расчет позволяет получить эмпирическое значение Uэмп для определения значимой разницы между двумя выборками (зоны значимости – Uкр ≤1, при p≤0,01; Uкр≤4, при p≤0,05).

Сопоставление результатов исходного тестирования физической подготовленности обучающихся ЭГ (1-2) и КГ (1-2) не выявило значимых различий в результатах всех упражнений ($p>0,05$) в контрольных тестах. Несмотря на положительную динамику результатов физической подготовленности во всех группах, зафиксированы значимые различия в итоговом уровне между ЭГ1 и КГ1 (девочки) в результатах контрольных упражнений: поднимание туловища из положения лежа за 30 с (показатели динамической силы мышц брюшного пресса) ($p<0,01$); стойка на одной ноге (показатели развития координационных способностей) ($p<0,01$); прыжок в длину с места (показатели развития скоростно-силовых способностей) ($p<0,05$); наклон вперед из положения сидя (показатели развития гибкости) ($p<0,001$); бег 30 с (показатели развития быстроты) ($p<0,01$). Такая же тенденция сохраняется при оценке различий между результатами ЭГ2 и КГ2 (мальчики), за исключением итогового выполнения стойки на одной ноге ($p>0,05$), что косвенно указывает на более поздний сенситивный период акцентированного развития физических качеств у мальчиков данного возраста (таблица 6).

При сопоставлении показателей контрольного тестирования техники спортивных способов плавания и результатов плавания 25 м зафиксированы значимые различия в итоговом уровне между ЭГ1 и КГ1 ($p<0,05$); ЭГ2 и КГ2 ($p<0,05$). При этом значимых различий в уровне сформированности техники и скорости плавания у мальчиков и девочек в ЭГ1 и ЭГ2 не выявлено ($p>0,05$), что подтверждает отсутствие различий в динамике физического развития между мальчиками и девочками в 6–7 лет (Таблица 7).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Реализация разработанных комплексов физических упражнений «сухого плавания» с определенной последовательностью и дозировкой может служить дополнительным научно-методическим решением для обеспечения эффективности учебного процесса по обучению плаванию и целенаправленного развития физических качеств детей 6–7 лет для дальнейшего успешного спортивного совершенствования в плавании и других видах спорта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Плавание : учеб. / Н. Ж. Булгакова [и др.] ; под общ. ред. Н. Ж. Булгаковой. – М. : ИНФРА-М, 2016. – 290 с.
2. Викулов, А. Д. Плавание / А. Д. Викулов. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2004. – 367 с.
3. Шишкова, Е. В. Инновационный подход к обучению плаванию младших школьников в системе школьного физического воспитания / Е. В. Шишкова // Вестник спортивной науки. – 2007. – № 4. – С. 65–68.
4. Васильев, В. С. Обучение детей плаванию / В. С. Васильев, Б. Н. Никитский. – М. : Физкультура и спорт, 2004. – 240 с.
5. Учебная программа по плаванию / сост. С. В. Хожемпо, А. В. Копаченя, Н. К. Коба. – Минск : БГУФК, 2024. – 212 с.
6. Котляров, А. Д. Обучение плаванию детей младшего школьного возраста / А. Д. Котляров // Человек. Спорт. Медицина. – 2020. – № 2. – С. 90–94.
7. Апоник, Ю. А. Начальное обучение плаванию детей 6–7 лет в условиях физкультурно-оздоровительных групп / Ю. А. Апоник, Г. И. Башлакова // Перспективы развития студенческого спорта и Олимпизма : сб. статей Всероссийской с международ. участием науч.-практ. конференции студентов, магистрантов и молодых ученых, 19 апр. 2022 г. / [под ред. О. Н. Савинковой] ; ФГБОУ ВО «ВГАС». – Воронеж : Научная книга, 2022. – С. 20–26.
8. Волошина, Л. Н. Проблемы формирования самостоятельности и активности старших дошкольников в двигательной деятельности / Л. Н. Волошина, О. Г. Галимская, О. В. Никулина // Научный результат. Педагогика и психология образования, 2020. – Т. 6. – № 4. – С. 16–27.
9. Сенситивные периоды развития детей. Определение спортивного таланта : монография / В. П. Губа (общ. ред.), Л. В. Булыкина, Е. Е. Ачкасов, Э. Н. Безуглова. – М.: Спорт, 2021. – 176 с.
10. Чабовская, А. П. Основы педиатрии и гигиены детей дошкольного возраста : учебник для пед. ин-тов по спец. «Дошкольная педагогика и психология». – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Просвещение, 1980. – 222 с.
11. Старчанка, У. М. Спарты́нная метралогія : падр. / У. М. Старчанка. – Мінск : РІВШ, 2021. – 368 с.

02.12.2024

DYNAMICS OF SPORTS AND TECHNICAL INDICATORS AT THE WORLD CHAMPIONSHIPS AND CHAMPIONSHIPS OF THE REPUBLIC OF BELARUS IN CLASSIC POWERLIFTING AMONG FEMALE JUNIORS

**Teplov A.A.**Belarusian State
University of Physical
Culture**Gatatullin A.G.**Belarusian State
University of Physical
Culture**Us A.C.**Belarusian State
University of Physical
Culture

This study examines the evolution of sports-technical performance indicators in classic powerlifting among female juniors at both international level and in the Republic of Belarus. It analyzes data from the World Championships and the Championships of the Republic of Belarus to identify trends, challenges, and factors influencing performance. Key findings highlight the need for improvements in the Republic of Belarus powerlifting infrastructure and support systems to foster growth and achieve higher competitive results.

Keywords: powerlifting; efficiency; technical mastery; competitive activity; strength indicators.

ДИНАМИКА СПОРТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА ЧЕМПИОНАТЕ МИРА И ЧЕМПИОНАТЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ПО КЛАССИЧЕСКОМУ ПАУЭРЛИФТИНГУ СРЕДИ ЮНИОРОК

В этом исследовании рассматривается эволюция показателей спортивно-технической результативности в классическом пауэрлифтинге среди юниорок на международном уровне и в Республике Беларусь. Анализируются данные чемпионатов мира и чемпионатов Республики Беларусь для выявления тенденций, проблем и факторов, влияющих на результативность. Основные выводы подчеркивают необходимость улучшения инфраструктуры и систем поддержки пауэрлифтинга в Республике Беларусь для стимулирования роста и достижения более высоких результатов в соревнованиях.

Ключевые слова: пауэрлифтинг; эффективность; техническое мастерство; соревновательная деятельность; силовые показатели.

Classical powerlifting, as a sport, has been garnering increasing attention due to its unique combination of strength, technique, and endurance. In recent years, there has been a significant surge in interest in this sport among female juniors. This is not only due to the rising number of participants but also the improvement in sports and technical performance at various levels of competition. This article examines the dynamics of these indicators at the World Championships and the Championships of the Republic of Belarus in classical powerlifting in the triathlon among female juniors.

Throughout history, the display of physical strength has garnered attention and admiration across various cultures, stemming from the biological nature of humans striving for survival and overcoming challenges. Competitions based on strength skills, such as weightlifting and powerlifting, reflect society's intuitive need to exhibit physical strength and endurance. Ancient Egyptian and Greek documents confirm the existence of such contests. However, modern powerlifting only began to develop in the mid-20th century. In the 1950s, the United States transitioned to more organized com-

petitions focused on achieving maximum strength and muscle mass. This led to formation of the three primary disciplines of powerlifting: squats, bench press, and deadlift, which resulted from the evolution of strength sports like weightlifting and bodybuilding.

The first official powerlifting competitions were held in the USA in the 1960s. In 1964, the American Powerlifting Association organized the first international competitions, which quickly attracted participants from around the world. This led to the establishment of the International Powerlifting Federation (IPF) in 1972, marking a significant step towards standardizing the sport on the international stage.

Since the 1970s, powerlifting began to spread to countries like Canada, the United Kingdom, and Norway, as well as in Eastern Europe, which contributed to the increase in the number of participants and the growth in results. The introduction of women's world championships in 1980 marked the beginning of a new era, making women's powerlifting an important element of the international sports program.

The Classic Division in the International Powerlifting Federation (IPF) was established in 2012, marking the beginning of competitions for both men and women. The first world championship for juniors took place in 2013. The popularity of this division is due to the performance of exercises without specialized equipment, making the competitions more accessible and attractive to a broader audience.

Since its inception, powerlifting has continued to evolve through the integration of advanced training methods and result analysis technologies. The increase in competition viewership through television and internet broadcasts has contributed to the growing popularity of this sport, which is now included in the World Games and has attained the status of a national sport in some regions.

Thus, the evolution of powerlifting demonstrates the transformation of this sport from a mere display of physical strength to a structured discipline with clear rules and a large number of participants, highlighting its significance in international sports culture and opening up new prospects for future development.

Powerlifting, like any other sport, requires constant analysis and monitoring of results to understand trends and identify factors that contribute to improved performance. It is important to note that success in powerlifting depends on numerous factors, including physical preparation, exercise technique, psychological resilience, and even aspects such as nutrition and recovery.

At the World Powerlifting Championships, female junior athletes from different countries demonstrate a high level of preparation and strive to set new records. These competitions are an excellent platform for exchanging experiences and knowledge between athletes and coaches, contributing to the overall development of the sport. At the same time, the Championships of the Republic of Belarus should provide a unique opportunity

for local athletes to showcase themselves at the national level and prepare for international competitions.

The junior age category represents a crucial stage in an athlete's career, where the foundations of skill are laid, and sporting habits are formed, contributing to future success. It is at this age that girls develop numerous factors influencing their athletic performance, including physical fitness, psychological resilience, and exercise technique. World and national competitions create a unique platform for studying the dynamics of changes in sports achievements, as they allow for comparing results at different stages of the sports development.

The dynamics of sports-technical indicators generally reflect overall trends in the development of this sport discipline. Therefore, it is essential to investigate how female juniors' results at these levels change over time. World Championships act as an indicator of progress, while the analysis of national championships results helps to identify how these changes affect the level of athlete preparation within the country.

One of the key aspects influencing the dynamics of sports-technical indicators is the development of infrastructure and access to modern training methods. Additionally, support from the government and sports organizations, which provide funding and high-level competition organization, plays an important role.

Analyzing the results of the World Championships, it can be observed that female juniors consistently show growth in all competitive disciplines. This indicates that coaches and athletes are looking for effective training methods that lead to high performance. It is also important to note that successes on the international stage contribute to the popularization of powerlifting among the youth and attract new participants to the sport.

In addition to the aforementioned points, the dynamics of sports-technical indicators at the World Championships

Table 1. – Dynamics of the best sports-technical indicators (in GL IPF Points) at the World Championships and the Championships of the Republic of Belarus in classical powerlifting among junior women in squats, bench press, deadlift, and the total, averaged across all weight categories

Year	No. of weight categories		No. of competition participants Squat		Average values of results							
					Bench press		Deadlift		Total			
	world	BLR	world	BLR	world	BLR	world	BLR	world	BLR	world	BLR
2013	8	--	22	--	29,02	--	18,10	--	34,37	--	80,45	--
2014	8	--	47	--	31,88	--	19,91	--	36,36	--	86,11	--
2015	8	4	56	7	32,71	25,00	21,21	15,43	37,69	28,62	88,83	68,63
2016	8	7	57	10	33,68	23,69	20,95	13,71	38,98	28,09	90,98	65,21
2017	8	8	69	16	34,49	27,27	21,29	15,85	39,23	31,87	91,79	74,52
2018	8	2	63	2	34,84	22,35	20,47	13,23	40,81	22,33	93,99	57,91
2019	8	3	85	5	36,00	27,77	23,30	15,65	42,10	29,44	97,65	72,85
2020	--	3	--	4	--	22,23	--	11,70	--	26,92	--	60,95
2021	9	--	69	--	36,38	--	22,46	--	41,44	--	96,20	--
2022	9	2	88	3	38,46	30,14	25,00	14,91	43,41	31,67	105,21	73,70
2023	9	3	103	4	39,12	24,74	24,03	14,32	44,80	29,69	105,57	68,74
2024	9	4	132	5	40,52	23,78	25,07	13,12	45,77	26,37	108,59	63,00

and the Championships of the Republic of Belarus in classical powerlifting in the triathlon among female juniors are important indicators of the sports development. Continuous analysis and monitoring of results allow for identifying effective training methods and strategies that contribute to improving indicators and achieving high results on the international stage in the future.

The study has analyzed the best results of participants in the World Championships and the Championships of the Republic of Belarus in various weight categories. Results, expressed in kilograms, both in the total triathlon and in individual exercises, have been converted into GL IPF Points.

These data have been then used to calculate average indicators across all weight categories (Table 1, Figure 1).

Dynamics of sports-technical indicator in squats

An analysis of the dynamics of female juniors' sports results on the international stage from 2013 to 2024, expressed in GL IPF Points, revealed the following trends. The average global indicator shows a steady increase from 29.02 points in 2013 to 40.52 points in 2024, representing a 39.63 % increase. There is an almost linear positive correlation between the year and the result on the international stage. Meanwhile, the dynamics of sports results in the Republic

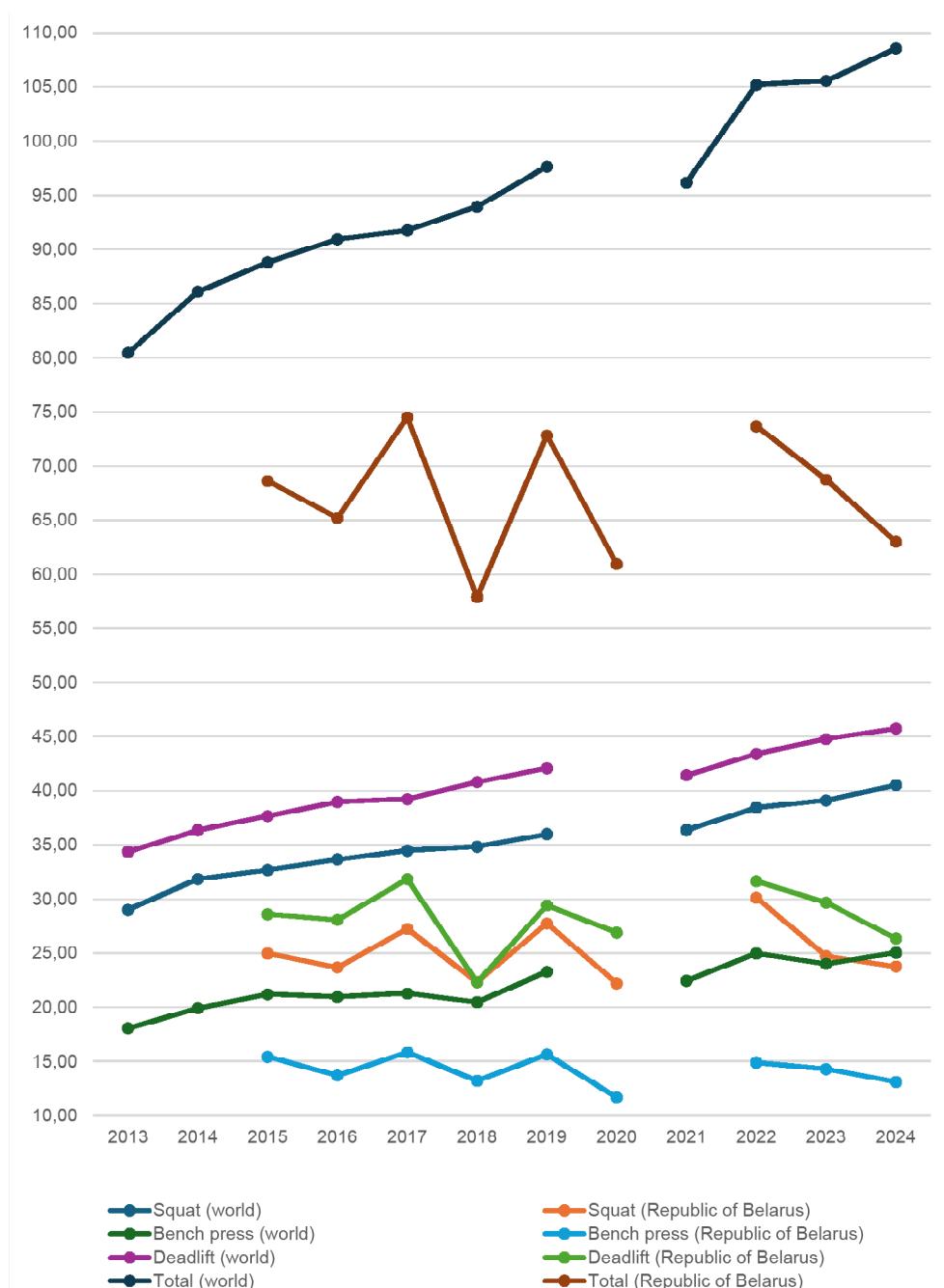


Figure 1. – Dynamics of the best sports-technical indicators (in GL IPF Points) at the World Championships and the Championships of the Republic of Belarus in classical powerlifting among junior women in squats, bench press, deadlift, and the total, averaged across all weight categories

of Belarus are characterized by more pronounced variability, demonstrating a wave-like pattern. Despite reaching a peak value of 30.14 points in 2022, the overall growth trend observed at the global level is not as evident for Belarus.

Dynamics of sports-technical indicators in bench press

An analysis of the dynamics of the female juniors' sports results on the international stage from 2013 to 2024, expressed in GL IPF Points, revealed the following trends. The average global indicators have increased from 18.10 points in 2013 to 25.07 points in 2024, reflecting a 38.51 % growth. Despite the overall upward trend, the dynamics show a wave-like pattern with minor periods of decline. In the Republic of Belarus, changes in the level of sportsmanship also exhibit a wave-like nature. However, unlike global indicators, they do not accompany the growth. The peak value was reached in 2015 (15.43 points) at the first Championship of the Republic of Belarus and was not exceeded in subsequent years.

Dynamics of sports-technical indicators in deadlift

An analysis of the dynamics of female juniors' sports results in classical powerlifting from 2015 to 2024 have revealed significant differences in development trends on the international stage and in the Republic of Belarus. Starting from 28.62 GL IPF Points in 2015, Belarusian athletes reach a peak of 31.87 points in 2017, followed by a decline in performance. Meanwhile, on the international stage, there is a steady increase from 34.37 points in 2013 to 45.77 points in 2024, indicating a growth of 33.17 %. The dynamics of changes at the international level are characterized by an almost linear trend, while more pronounced fluctuations are observed in Belarus.

Dynamics of sports-technical indicators in total powerlifting

An analysis of the dynamics of the total, as an integral indicator of athletes' strength readiness, have revealed significant differences in development trends on the international stage and in the Republic of Belarus. Since the total directly depends on the results in basic exercises (squats, bench press, deadlift), its dynamics reflect overall trends in strength performance development in these exercises.

On the international stage, there is a steady increase in the average result from 80.45 GL IPF Points in 2013 to 108.59 points in 2024, indicating an improvement in athletes' strength readiness. The dynamics of changes are characterized by a gradual wave-like growth. In the Republic of Belarus, starting from 68.63 GL IPF Points in 2015, athletes reach peak indicators of 74.52 points in 2017, followed by a decline in performance. The lowest values are recorded in 2018 (57.91 GL IPF Points).

CONCLUSIONS

An analysis of the dynamics of classical powerlifting development among junior women in the Republic of Belarus have revealed several contradictory trends amidst the global growth in the sport popularity and results. De-

spite the significant expansion of the global powerlifting community and improvements in training methods, the opposite trend is observed in Belarus. The decrease in the number of female athletes participating in competitions and lack of significant growth in sports-technical indicators reflect issues in the sport development within the country.

An analysis of the powerlifting exercises structure has shown that all three exercises contribute to improving sports results. However, the deadlift, as the most static exercise, has the least impact on overall dynamics. This is related to the biomechanics of the exercise and the emphasis on developing static strength.

Key factors negatively affecting the development of powerlifting in Belarus are:

Reduction in sports infrastructure: The closure of youth sports schools and club's limits in training accessibility for young athletes.

Outflow of qualified personnel: lack of experienced coaches hinders the improvement of athletes' preparation levels.

Poor coordination between sports organizations: lack of effective interaction between the federation and other structures complicates the development of powerlifting in the country.

Insufficient support for athletes and coaches: lack of financial and material support negatively affects the motivation of athletes and coaches.

As a result of these factors, there is a decline in the attractiveness of powerlifting for youth, leading to a decrease in the number of competition participants and, consequently, a distortion of the overall picture of the sport development in the country.

To address the existing problems and stimulate the development of powerlifting in Belarus, it is necessary to:

Restore sports infrastructure: open new powerlifting sections and clubs.

Prepare qualified coaching personnel and organize advanced training courses for coaches.

Strengthen interaction between sports organizations: create an effective system for coordinating the efforts of various structures aimed at developing powerlifting.

Increase the level of financial and material support for athletes and coaches: develop and implement targeted support programs.

Implementing these measures will create favorable conditions for the development of powerlifting in Belarus and contribute to improving the sports results of Belarusian athletes.

LIST OF CITED SOURCES:

1. Powerlifting Championships Results [Electronic resource] // International Powerlifting Federation (IPF). – Mode of access: <https://www.powerlifting.sport/championships/results>. – Date of access: 17.10.2024.
2. Republican Competition Protocols [Electronic resource] // RPA « Federation of Equipment and Classic Powerlifting ». – Mode of access: <https://powerlifting.by/protokoly-sorevnovaniy/respublikanskie-sorevnovaniya>. – Date of access: 17.10.2024.

23.10.2024

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ДИАГНОСТИКИ ДВИГАТЕЛЬНОГО МЫШЛЕНИЯ И МЫСЛЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

**Старченко В.Н.**

канд. пед. наук, доцент
Гомельский
государственный
университет
имени
Франциска Скорины

В статье предъявлены теоретические и метрологические основания разработки диагностического инструментария для измерения уровня сформированности двигательного мышления и мыследеятельности человека. Показан общий подход к разработке диагностического инструментария, предъявлен алгоритм тестирования и приведены конкретные методики диагностики некоторых аспектов двигательного мышления и мыследеятельности человека на основе использования интеллектуально-двигательных упражнений.

Ключевые слова: мыследеятельность; двигательное мышление; двигательная деятельность; нейросемантический образ; предметная область; интеллектуально-двигательное упражнение; символьно-двигательное упражнение; пространственно-двигательное упражнение; информационный бит; информационная емкость; диагностика; тест.

THEORETICAL AND METROLOGICAL BASIS FOR DIAGNOSTICS OF HUMAN MOTOR THINKING AND THINKING ACTIVITY

The article presents theoretical and metrological grounds for developing diagnostic tools for measuring the level of development of human motor thinking and thought activity. It shows a general approach to developing diagnostic tools, presents a testing algorithm and provides specific methods for diagnosing certain aspects of human motor thinking and thought activity based on the use of intellectual and motor exercises.

Keywords: thought activity; motor thinking; motor activity; neurosemantic image; subject area; intellectual-motor exercise; symbolic-motor exercise; spatial-motor exercise; information bit; information capacity; diagnostics; test.

■ ВВЕДЕНИЕ

Разрабатывая методику формирования основ двигательного мышления человека, исследователь неизбежно сталкивается с проблемой диагностики уровня его сформированности.

В методологическом отношении разработка корректного диагностического инструментария для определения уровня сформированности двигательного мышления должна основываться на теоретических представлениях о нем и, конечно, на положениях метрологии.

Что касается теоретических представлений, то нами разработана и описана схема мыследеятельности и мышления человека как интеллектуальной нейросемантической системы обработки информации, рассмотрены функции и содержание ее структурных элементов («чистое» мышление, мыслекоммуникация, мыследействие, предметная область, предметный алфавит, двигательный алфавит, операционный алфавит...) [1]. Также нами разработана организационно-управленческая схема мыследеятельности

при решении интеллектуальных, интеллектуально-двигательных и двигательных задач [2]. Кроме того, нами разработаны представления об интеллектуальных и интеллектуально-двигательных упражнениях как средствах формирования основ физкультурной мыследеятельности и мышления [2; 3; 4].

В данной статье мы, опираясь на теоретические и метрологические основания, разрабатываем общие подходы к диагностике двигательного мышления и мыследеятельности человека и продемонстрировать возможность их практического применения.

Цель исследования: на основании теоретических представлений о двигательном мышлении и мыследеятельности человека разработать диагностический инструментарий для измерения некоторых аспектов двигательного мышления и мыследеятельности человека.

Методы исследования: теоретический анализ и моделирование.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Исходя из теоретических представлений о мыследеятельности и двигательном мышлении человека как интеллектуальной нейросемантической системы обработки информации, в качестве частных предметов тестирования можно выделить следующие:

- способность формировать адекватный нейросемантический образ предметной области (декодировать сигналы предметной области с использованием предметного алфавита);
- способность вычленять проблемную часть нейросемантического образа предметной области (распознавать задачу, квазипроблему или проблему);
- способность осуществлять мыслекоммуникацию (оперировать нейросемантическими образами предметной области);
- способность осуществлять «чистое» мышление (подключаться к миру идей и формировать эвристический нейросемантический образ способа решения задачи, квазипроблемы, проблемы);
- способность осуществлять операции мыследействия (анализ, синтез ...);
- способность формировать адекватный нейросемантический образ двигательного ответа (используя двигательный алфавит);
- способность реализовывать нейросемантический образ двигательного ответа путем осуществления двигательной деятельности (проверка образа на адекватность, практическую реализуемость).

В идеале полноценный диагностический инструментарий должен интегрально измерять и оценивать все заявленные выше частные предметы тестирования, но сделать это на сегодняшний день весьма затруднительно в силу очень слабой разработанности данного научного направления. Тем не менее, мы предприняли попытку разработать несколько диагностических инструментов, направленных на измерение уровня сформированности хотя бы некоторых аспектов двигательного мышления и мыследеятельности человека.

В общем виде подход к диагностике заключается в том, чтобы предложить тестируемому сенсорно воспринять, с использованием предметного алфавита декодировать, с помощью операционного алфавита проанализировать информационный поток, поступающий из предметной области, при помощи двигательного алфавита сформировать и реализовать практически адекватный двигательный ответ. При этом предполагается нагрузка на память человека, объем которой существенно влияет на результаты диагностики.

Говоря иначе, при выполнении тестового задания человек демонстрирует способность формировать адекватный нейросемантический образ пред-

метной области (декодировать сигналы предметной области с использованием предметного алфавита), способность запоминать, способность осуществлять операции мыследействия (анализ, синтез ...), способность формировать адекватный нейросемантический образ двигательного ответа (используя двигательный алфавит), способность реализовывать нейросемантический образ двигательного ответа путем осуществления двигательной деятельности.

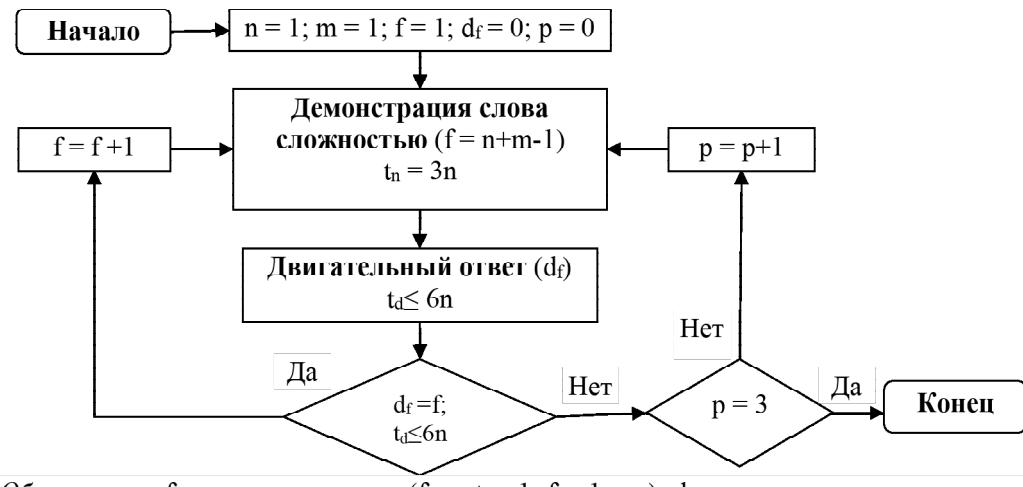
Данная методология тестирования не предусматривает измерение способности вычленять проблемную часть нейросемантического образа предметной области, способности осуществлять мыслекоммуникацию, способности осуществлять «чистое» мышление. Она направлена на измерение только некоторых параметров двигательного мышления и мыследеятельности человека.

Немаловажным является вопрос о единицах измерения уровня сформированности некоторых аспектов двигательного мышления и мыследеятельности человека. Мы полагаем, что для этого подходит информационный бит. Это связано с тем, что разработанные нами модели двигательного мышления и мыследеятельности человека основаны на информационном и деятельностном подходах, в рамках которых мыследеятельность рассматривается как интеллектуальная нейросемантическая система обработки информации.

Строго говоря, бит не является единицей измерения, поскольку не имеет физического эталона и относится к единицам величин, допускаемым к применению. Причем применяется он для измерения количества информации. При этом зачастую при оценке количества информации в сообщении (слове, последовательности символов) используют предложенную в 1928 году Ральфом Хартли формулу, по которой количество информации в сообщении $I = n \cdot \log_2 L$, где n – длина сообщения (слова), L – мощность алфавита (количество символов в алфавите). Преобразовав эту формулу, можно вычислить информационную емкость одного символа (буквы) алфавита $i = \log_2 L$.

Например, имеется алфавит длиной 20 символов (букв), тогда информационная емкость одного символа (буквы) алфавита $i = \log_2 20 = 4,32$ бита. Информационная емкость сообщения (слова) из 8 символов этого алфавита $I_{\text{сл}} = 8 \cdot \log_2 20 = 34,56$ бита.

Однако формула Хартли не учитывает структуру слова, что может иметь мало значения в отношении загрузки памяти технических систем, но имеет большое значение при работе с интеллектом человека. Очевидно, что слово из восьми одинаковых символов запомнить, осмыслить и воспроизвести человеку гораздо легче, чем слово из восьми различных символов (букв). Скажем 8-буквенные слова «aaaaaaa» и «фрвапмд» существенно отличаются



Обозначения: f – сложность слова ($f = n+m-1$; $f = 1 \rightarrow \infty$); d_f – сложность двигательного ответа ($d_f = 1 \rightarrow \infty$); p – ошибка ($p = 0 \rightarrow 3$); t_n – время демонстрации слова ($t_n = 3n$ сек); t_d – время двигательного ответа ($t_d \leq 6n$ сек).

Рисунок 1 – Алгоритм тестирования двигательного мышления

ются по структуре и не являются для человека эквивалентными по информационной емкости, а соответственно, и по сложности восприятия, обработки и воспроизведения.

Мы посчитали необходимым модифицировать формулу Хартли для случая работы с интеллектом человека и информационную емкость слова из нескольких букв (символов) вычислять по формуле $I_{cl} = (n+m-1) \cdot \log_2 L$, где n – длина слова ($n > 0$), m – количество различных букв в слове. Например, информационная емкость слова «aaaaaaaa» $I_{cl} = (8+1-1) \cdot 4,32 = 34,56$ бита, а информационная емкость слова «фрапидл» $I_{cl} = (8+8-1) \cdot 4,32 = 64,8$ бита.

Обозначив сложность слова ($n+m-1$) символом f , получаем $I_{cl} = f \cdot \log_2 L$.

При разработке конкретных методик диагностики уровня сформированности некоторых аспектов двигательного мышления и мыследеятельности человека необходимо искусственно создать и формализовать предметную область таким образом, чтобы можно было вычислить некое конечное число ее элементов и определить их информационную емкость.

В общем виде алгоритм тестирования уровня сформированности некоторых аспектов двигательного мышления и мыследеятельности человека графически представлен на рисунке 1.

В начале тестируемому предъявляется для восприятия и осмысления слово сложностью $f = 1$ (время демонстрации слова $t_n = 3n$ с, где n – количество символов в слове), после чего фиксируется двигательный ответ тестируемого (время двигательного ответа не должно пре-

ышать $t_d \leq 6n$ с, где n – количество символов в слове). Если двигательный ответ правильный, то тестируемому предъявляется новое слово сложностью $f = f+1$. Если произошла ошибка, то тестируемому предъявляется другое слово аналогичной сложности. Если зафиксирована вторая ошибка, то тестируемому предъявляется новое слово аналогичной сложности. В случае третьей ошибки тестирование заканчивается. В зачет идет информационная емкость последнего правильно воспроизведенного с помощью двигательного ответа слова. Примечание. Время демонстрации тестируемому слова и время его двигательного ответа в различных методиках может отличаться от приведенных в данном алгоритме. Оно может подбираться экспериментально,

Таблица 1 – Фрагмент набора символов (вариант 1)

m	Сложность слова (f)	Длина слова (n)										I_{cl} (бит)	$t_n = 6n$ (сек)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	1	a										3,58	6
1	2	a	a									7,16	12
2	3	a	e									10,74	12
2	4	a	b	a								14,32	18
3	5	a	g	b								17,9	18
3	6	a	b	a	h							21,48	24
4	7	a	r	b	j							25,06	24
4	8	a	j	a	b	u						28,64	30
5	9	a	p	b	k	g						32,22	30
...
9	18	j	a	b	h	k	j	g	a	e	p	64,44	60
10	19	b	h	g	e	a	u	r	j	p	i	68,02	60

Таблица 2 – Фрагмент набора символов (вариант 2)

m	Сложность слова (f)	Длина слова (n)										$I_{\text{сл}}$ (бит)	$t_n=6n$ (сек)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	1	b										3,58	6
1	2	b	b									7,16	12
2	3	b	e									10,74	12
2	4	e	k	e								14,32	18
3	5	b	g	a								17,9	18
3	6	b	a	h	a							21,48	24
4	7	b	r	a	j							25,06	24
4	8	b	j	u	a	a						28,64	30
5	9	g	p	k	b	a						32,22	30
...
9	18	h	a	b	j	k	j	e	a	g	p	64,44	60
10	19	b	g	h	a	e	u	p	j	r	i	68,02	60

Таблица 3 – Фрагмент набора символов (вариант 3)

m	Сложность слова (f)	Длина слова (n)										$I_{\text{сл}}$ (бит)	$t_n=6n$ (сек)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	1	h										3,58	6
1	2	h	h									7,16	12
2	3	h	e									10,74	12
2	4	j	k	j								14,32	18
3	5	g	b	h								17,9	18
3	6	a	b	k	a							21,48	24
4	7	k	r	h	j							25,06	24
4	8	h	a	u	j	a						28,64	30
5	9	a	p	h	b	g						32,22	30
...
9	18	b	a	h	j	e	j	k	g	a	p	64,44	60
10	19	h	g	e	a	b	u	r	j	p	i	68,02	60

шаг вперед	равновесие на одной (ласточка)	шаг вперед	поворот (направо или налево)	улыбка
------------	--------------------------------	------------	------------------------------	--------

шаг вперед	поворот (направо или налево)	приседание	равновесие на одной (ласточка)	наклон вперед	шаг на месте	улыбка	упор присев
------------	------------------------------	------------	--------------------------------	---------------	--------------	--------	-------------

Рисунок 2 – Пример демонстрационных карточек тестового задания со словом длиной n = 5 символов и сложностью f = 8 и со словом длиной n = 8 символов и сложностью f = 15)

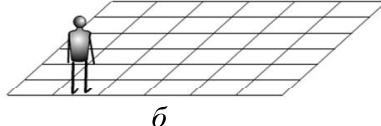
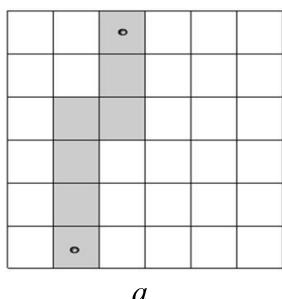


Рисунок 3 – а – карта-схема тестового задания; б – тестируемый в исходном положении на размеченной площадке размером 6×6 клеток

но в целом время не должно жестко лимитировать результаты тестирования.

Приведем примеры нескольких диагностических инструментов, направленных на измерение уровня сформированности некоторых аспектов двигательного мышления и мыследеятельности человека.

Диагностика уровня сформированности некоторых аспектов двигательного мышления и мыследеятельности человека, разработанная на основе символьно-двигательного упражнения.

Создадим предметный алфавит из 12 символов (букв), каждая из которых обозначает некое двигательное действие: **a** – шаг вперед; **b** – поворот (направо или налево); **e** – приседание; **g** – прыжок вверх; **h** – хлопок в ладости; **j** – равновесие на одной (ласточка); **k** – наклон вперед; **r** – упор присев; **p** – руки вверх; **o** – шаг на месте; **i** – руки за голову; **u** – улыбка.

Поскольку предметный алфавит включает 12 символов, то информационная емкость одного символа (буквы) $i = 3,58$ бита (определеняется по формуле Хартли).

Информационная емкость слова из нескольких букв (символов) вычисляется по формуле $I_{\text{сл}} = (n+m-1) \cdot 3,58$ бит, где n – длина слова ($n > 0$), m – количество различных букв в слове. Обозначив сложность слова ($n+m-1$) символом f получаем $I_{\text{сл}} = f \cdot 3,58$ бита.

В таблицах 1–2 представлены фрагменты трех эквивалентных вариантов т��-

стовых заданий (наборов символов). Если тестируемый не справляется со словом из набора 1, то ему предъявляется аналогичное по сложности слово из набора 2, в случае неудачи ему предъявляется аналогичное по сложности слово из набора 3.

Данный тест может быть реализован в двух версиях. В первой версии человеку демонстрируются с помощью карточек именно символические слова: «aba»; «agb»; «abah»... Во второй, более простой версии теста, демонстрация последовательности

символов осуществляется с помощью карточек, на которых начертаны не символы предметного алфавита, а написаны соответствующие им двигательные действия (рисунок 2).

Тестирование осуществляется в соответствии с описанным выше алгоритмом (рисунок 1). Нужно только помнить, что результаты, полученные в разных версиях теста, несопоставимы между собой.

Диагностика уровня сформированности некоторых аспектов двигательного мышления

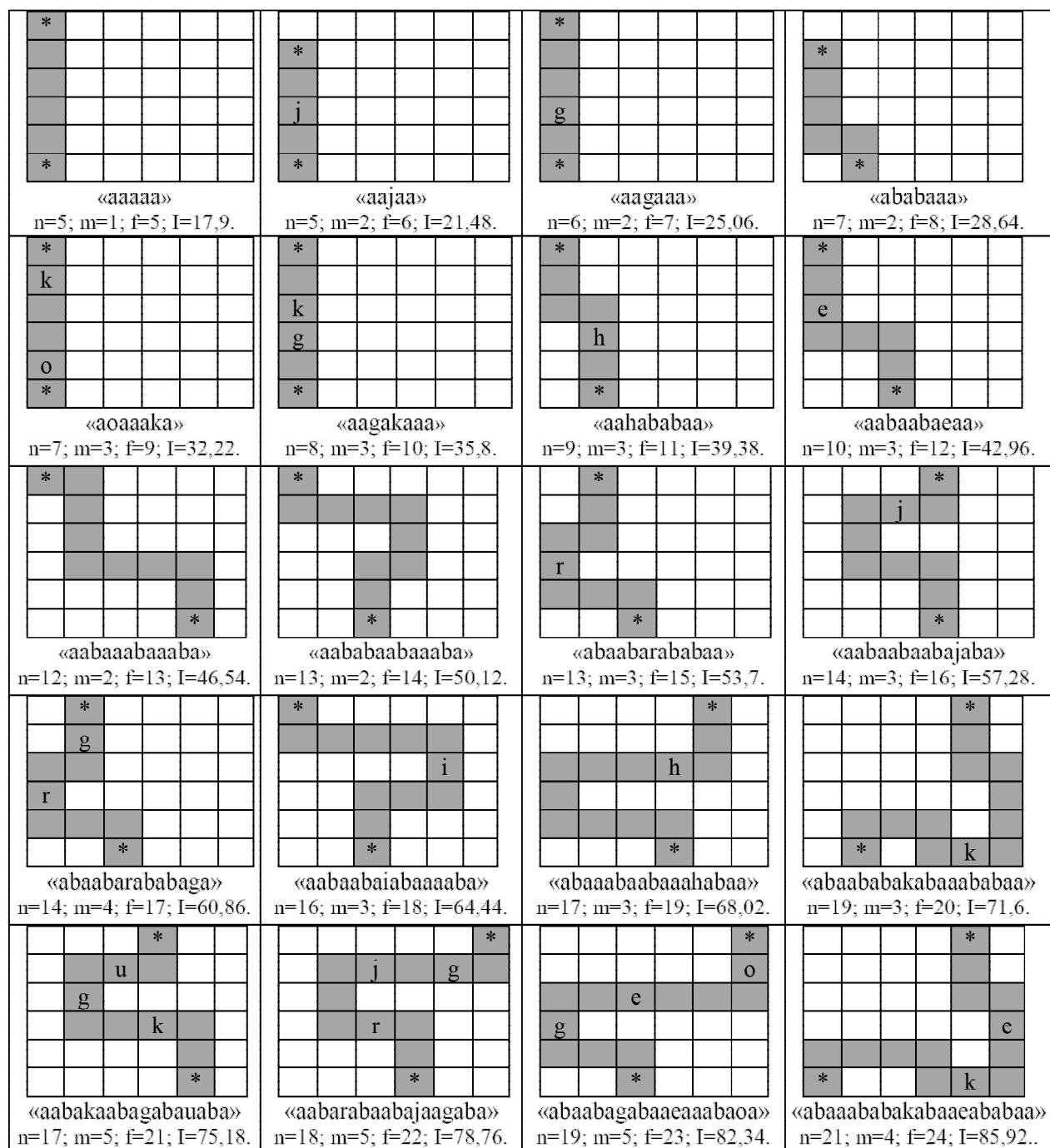


Рисунок 4 – Карты-схемы тестовых заданий монотонно возрастающей сложности

и мыследеятельности человека, разработанная на основе комбинированного (пространственно-символьного) интеллектуально-двигательного упражнения.

В этом случае может использоваться тот же предметный алфавит из 12 символов (букв), что и в предыдущей методике тестирования. Информационная емкость одного символа (буквы) $i = 3,58$ бита. Сложность слова определяется по тем же правилам, что и предыдущей методике тестирования.

Отличие методики состоит в том, что тестируемому предъявляется карта-схема тестового задания (рисунок 3). Он должен понять смысл и содержание задания, мысленно спроектировать двигательный ответ и осуществить его на специально размеченной площадке размером 6×6 клеток. Начало и конец пути помечены на карте-схеме знаком «*». При этом шаг вперед и поворот налево или направо символами на карте-схеме не обозначаются, вместо этого цветом выделяется траектория движения, которая сама по себе несет информацию о шагах и поворотах. Остальные двигательные действия обозначаются на карте-схеме символами (буквами) в соответствующих клетках (рисунок 4).

В данном случае (рисунок 3) задание состоит в том, что тестируемый должен сделать три шага вперед, повернуться направо, сделать шаг вперед, повернуться налево, сделать два шага вперед. Символьная последовательность выглядит так: «aaababaa». При этом длина слова $n = 8$, различных символов в слове $m = 2$, сложность слова $f = 9$, информационная емкость слова $I_{cl} = 93,58 = 32,22$ бита.

Тестирование осуществляется в соответствии с алгоритмом (рисунок 1), но начинается оно с демонстрации тестового задания (слова) сложностью $f = 5$, поскольку оно не представляется сколько-нибудь сложным. Варианты тестовых заданий с монотонно возрастающей сложностью с указанием их информационной емкости (I) в битах представлены на рисунке 4.

Кроме того, тестируемый может совершить только одну ошибку, вторая ошибка ведет к окончанию теста. После совершения первой ошибки тестируемому демонстрируется то же самое задание, но карта-схема переворачивается на 180 градусов и он должен выполнить его в обратном направлении. В зачет идет информационная емкость последнего правильно выполненного задания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предъявленные теоретические и метрологические основания позволяют разработать общий подход, алгоритм тестирования и конкретные методики диагностики некоторых аспектов двигательного мышления и мыследеятельности человека.

В качестве единицы измерения уровня сформированности двигательного мышления и мыследеятельности человека использован информационный бит, поскольку в рамках информационного и деятельностного подходов мыследеятельность человека может рассматриваться как интеллектуальная нейросемантическая система обработки информации.

Дальнейшие исследования могут быть связаны с разработкой более сложных и глубоких методик диагностики двигательного мышления, учитывающих способность человека осуществлять мыслекоммуникацию и «чистое» мышление.

ЛИТЕРАТУРА

- Старченко, В. Н. Физкультурная мыследеятельность и мышление / В. Н. Старченко // Мир спорта, 2024. – № 1 (94). – С. 104–108.
- Старченко, В. Н. Средства формирования основ физкультурного мышления / В. Н. Старченко // Мир спорта, 2024. – № 2 (95). – С. 83–88.
- Старченко, В. Н. К вопросу о составе средств физического воспитания / В.Н. Старченко // Физическая культура и спорт в современном мире : к 70-летию факультета физической культуры : сб. науч. ст. / Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины ; редкол. : Г. И. Нарскин (гл. ред.) [и др.]. – Электрон. текст. дан. (7,98 МБ). – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2019. – С.173 – 178. – URL : <http://conference.gsu.by>.
- Старченко, В.Н. Интеллектуально-двигательные упражнения как средство физического воспитания / В.Н. Старченко // Пед. наука и образование. – 2021. – № 3 (36) – С. 69–79.

26.08.2024

ФИЗКУЛЬТУРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ В СЕМЬЕ

В РЕЖИМЕ ДНЯ ШКОЛЬНИКОВ 7–8 ЛЕТ Г. МИНСКА В ОСЕННЕ-ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД

Масюк Ю.С.



Белорусский
государственный
университет
физической культуры

Статье дана характеристика физкультурных мероприятий, входящих в режим дня школьников. Раскрыто значение физкультурных мероприятий, используемых в семье. Представлены результаты опроса учащихся 2-х классов учреждений общего среднего образования г. Минска, позволившие установить количество школьников, выполняющих утреннюю гимнастику дома, использующих физкультминутки и физкультпаузы при подготовке домашнего задания, занимающихся в спортивных секциях. Изучено количество дней в неделю, продолжительность и содержание двигательной деятельности учащихся на улице в осенне-весенний период.

Ключевые слова: школьники 7–8 лет; физкультурные мероприятия; режим дня; утренняя гимнастика; физкультминутка; физкультпауза; прогулка на улице; спортивная секция; семья; гармоничное физическое развитие; здоровье.

FAMILY PHYSICAL ACTIVITIES IN THE DAILY ROUTINE OF 7–8-YEAR-OLD SCHOOLCHILDREN OF THE CITY OF MINSK IN THE AUTUMN-SPRING PERIOD

The article provides a description of physical education activities included in the daily routine of schoolchildren. The significance of family physical education activities is revealed. The results of a survey of 2nd grade schoolchildren of general secondary education establishment in the city of Minsk are presented, which make it possible to establish the percentage of schoolchildren doing morning exercises at home, using physical education breaks when preparing homework, and attending sports sections. The number of days per week, duration and content of outdoor physical activity of schoolchildren in the autumn-spring period are studied.

Keywords: 7–8- year-old schoolchildren; physical education activities; daily routine; morning exercises at home; physical education break; walk outside; sports section; family; harmonious physical development; health.

Обучение в школе является важным этапом в развитии ребенка. Знания, умения и навыки, которые закладываются в школьные годы, в дальнейшем позволяют определить то направление, в котором в наибольшей степени можно реализовать свои способности, становятся базой для получения профессии.

Современный мир предъявляет высокие требования к людям разных профессий. Это связано с тем, что необходимо запоминать и использовать большое количество информации, быстрее выполнять трудовые операции. Поэтому повышаются и требования к учащимся как в рамках образовательного процесса в школе, так и со стороны родителей. Это приводит к тому, что школьники постоянно учатся: уроки сменяются выполнением домашних заданий,

которые, в свою очередь, дополняются посещением факультативов и репетиторов, позволяющих отстающим ученикам понять изучаемый материал, а остальным подготовиться к участию в конкурсах или Олимпиадах по учебным предметам. При этом дети испытывают значительную умственную и физическую нагрузку.

Для того, чтобы нагрузка, с которой сталкиваются школьники, не превышала их возможностей, следует соблюдать режим дня – правильное чередование различных видов деятельности и отдыха в течение суток в соответствии с возрастными особенностями учащихся. Только зная рациональную последовательность и время, которое надо отводить на учебную деятельность, игры на свежем воздухе, занятия по интересам, сон, прием пищи, закаливающие про-

цедуры и многое другое, можно достичь высокой работоспособности, содействовать гармоническому физическому развитию и укреплению здоровья детей [1–6].

Каждый компонент режима дня учащихся имеет определенное значение. Так, учебная деятельность способствует интеллектуальному развитию, формированию познавательного интереса к математике, русскому и белорусскому языкам, окружающему миру, физической культуре, прививает навыки работы с информацией, формирует коммуникативные способности.

Полноценный сон положительно оказывается на функциональном состоянии мозга, способствует восстановлению умственной и физической работоспособности, повышает сопротивляемость организма к неблагоприятным факторам окружающей среды.

От рационального питания зависит нормальная жизнедеятельность организма детей. Высокая двигательная активность и умственная деятельность учащихся младшего школьного возраста приводят к большому расходу энергии, который восполняется только за счет сбалансированного питания, богатого белками, жирами, углеводами, витаминами, микроэлементами, водой.

Соблюдение правил личной гигиены, выполнение закаливающих процедур являются профилактикой инфекционных заболеваний, формируют общую культуру поведения [3].

Чтение литературы, посещение театра, просмотр мультфильмов и кино, занятия в кружках творческой направленности (игра на музыкальных инструментах, вокал, танцы и пр.), занятия по интересам (робототехника, электронное конструирование, изготовление сувениров и пр.) позволяют школьникам развиваться в разных направлениях [7].

Важной частью режима дня школьников являются физкультурные мероприятия, которые проводятся в школе и в семье. Их общая продолжительность составляет от 3 до 6 часов в день [4–6, 8, 9]. Данные мероприятия благотворноказываются на состоянии здоровья ребенка, с одной стороны, удовлетворяя потребность в двигательной активности, а с другой – снижают негативное воздействие, связанное с утомлением центральной нервной и костно-мышечной системы.

В начальной школе в режиме учебного дня обязательными являются физкультурно-оздоровительные мероприятия, которые представлены гимнастикой до уроков (10–20 мин), физкультминутками и физкультпаузами (5–10 минут), физическими упражнениями и играми на перерывах между учебными занятиями (15–20 мин), спортивным часом в группе продленного дня (45–60 мин). Общая продолжительность данных мероприятий – от 1 часа 15 минут до 1 часа 50 минут [4–6, 8, 10].

В течение учебного года дети младшего школьного возраста занимаются на факультативных занятиях и участвуют в спортивно-массовых мероприятиях, таких, как подвижные и спортивные игры, спортландии, соревнования и прочее [10].

В семье физкультурные мероприятия регулируют родители. Количество и содержание данных мероприятий зависит от них: насколько они осведомлены о значении занятий физическими упражнениями для здоровья детей, проводят ли вместе активно время, поддерживают ли ребенка в его желании заниматься спортом и многих других причин.

После пробуждения школьники должны выполнять утреннюю гимнастику (10–15 мин). Небольшой комплекс общеразвивающих упражнений снимает застойные явления после сна, приводит организм в состояние бодрствования, а его регулярное выполнение влияет на формирование правильной осанки, способствует развитию силы мышц, гибкости, координационных способностей. Полезны прогулки как до начала уроков, так и в конце учебного дня. Учащиеся, совершающие пеший поход в школу, более собраны и внимательны на первом уроке. Это связано с процессами врабатываемости организма перед началом какой-либо деятельности. Прогулка после уроков снимает накопившееся умственное утомление и напряжение от длительного нахождения в статическом положении за партой. Физкультминутки и физкультпаузы (5–10 мин) – неотъемлемая часть домашнего задания. Упражнения для глаз, пальцев рук, туловища, применяемые между заданиями, улучшают качество их выполнения за счет поддержания оптимального уровня работоспособности организма ребенка более длительное время. Рекомендуется 15–30-минутная прогулка перед сном. Она приводит организм в устойчивое состояние, уравновешивает процессы возбуждения и торможения, способствует более быстрому засыпанию [3, 5].

Кроме всего перечисленного, важной частью физкультурных мероприятий в семье является самостоятельная двигательная активность детей на свежем воздухе продолжительностью от 2,5 до 3,5 часов каждый день [1, 4–6]. Подвижные и спортивные игры на улице, катание на велосипеде, самокате, роликах, занятия физическими упражнениями во дворе содействуют хорошему снабжению организма кислородом, увеличивают обменные процессы, тем самым способствуя росту и гармоническому физическому развитию ребенка.

Также родители принимают решение о посещении детьми занятий оздоровительной или спортивной направленности. В настоящее время разнообразие видов спорта, которыми могут заниматься младшие школьники, достаточно велико. В зависимости от интересов и способностей ребенка роди-

тели выбирают подходящую спортивную секцию или оздоровительные занятия на бесплатной или платной основе.

Безусловно, физкультурные мероприятия в режиме дня школьников приносят огромную пользу здоровью ребенка. При этом большая их часть проводится в семье. Однако детям сложно заниматься систематически. На первых порах необходима постоянная помощь и контроль родителей, и лишь после каждого дня многократного повторения учащиеся самостоятельно начинают соблюдать правила распорядка дня, регулярно занимаясь физическими упражнениями и спортом [1–9].

Поэтому **цель нашего исследования** – определить количество мальчиков и девочек 7–8 лет, учащихся 2-х классов учреждений общего среднего образования г. Минска, выполняющих физкультурные мероприятия в семье в режиме дня в осенне-весенний период.

Методы исследования:

Анализ научно-методической литературы.

Опрос (беседа).

Методы математической статистики.

Исследование проводилось на базах ГУО «Гимназия № 15 г. Минска», «Гимназия № 19 г. Минска», «Гимназия № 39 г. Минска», «Средняя

школа № 30 г. Минска», «Средняя школа № 153 г. Минска», «Средняя школа № 191 г. Минска». В нем приняли участие 307 школьников 7–8 лет, учащихся 2-х классов (153 мальчика, 154 девочки).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ результатов опроса учащихся 2-х классов учреждений общего среднего образования показал, что 17,4 % мальчиков и 20,5 % девочек каждое утро выполняют утреннюю гимнастику, иногда занимаются – 29,1 % мальчиков и 31,8 % девочек, не занимаются – 53,5 % мальчиков и 47,7 % девочек.

36 % мальчиков и 52,3 % девочек используют физкультминутки и физкультпаузы для снижения утомления при выполнении домашнего задания.

22,1 % мальчиков и 20,5 % девочек гуляют на улице каждый день, 48,8 % мальчиков и 42 % девочек – в выходные дни, 20,9 % мальчиков и 29,5 % девочек – иногда (один раз в неделю), 8,1 % мальчиков и 8 % девочек не гуляют на улице (рисунок 1).

24,4 % мальчиков и 17 % девочек гуляют на улице 2–3 часа и более, 34,9 % мальчиков и 40,9 % девочек – от 1 до 2 часов, 32,6 % мальчиков и 34,1 % девочек – до 1 часа, 8,1 % мальчиков и 8 % девочек не гуляют на улице (рисунок 2).

Анализ видов деятельности, которыми заняты школьники 2-х классов на улице, показал, что 61,6 % мальчиков и 73,9 % девочек занимаются на дворовых площадках (качели, горка, турники), 64 % мальчиков и 65,9 % девочек играют в подвижные и спортивные игры, 36 % мальчиков и 36,4 % девочек исследуют район, 22,1 % мальчиков и 14,8 % девочек играют в игры на мобильном телефоне, 11,6 % мальчиков и 11,4 % девочек общаются с друзьями, 4,7 % мальчиков и 1,1 % девочек – катаются на велосипеде, самокате, роликах (рисунок 3).

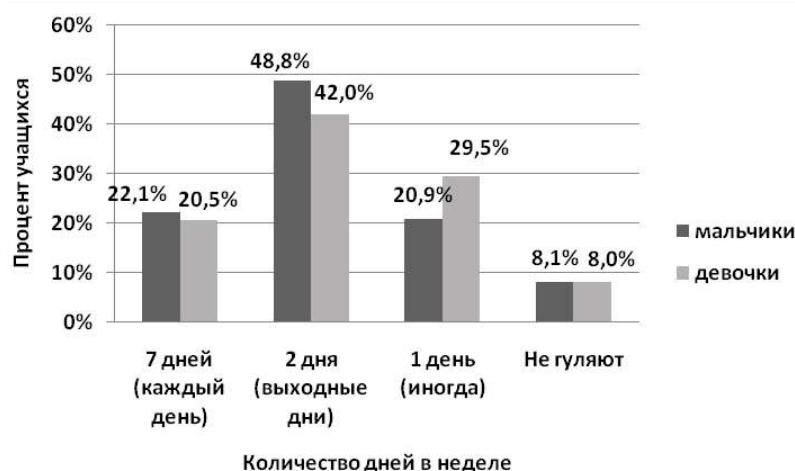


Рисунок 1 – Распределение школьников 7–8 лет по количеству дней в неделе, которое они гуляют на улице

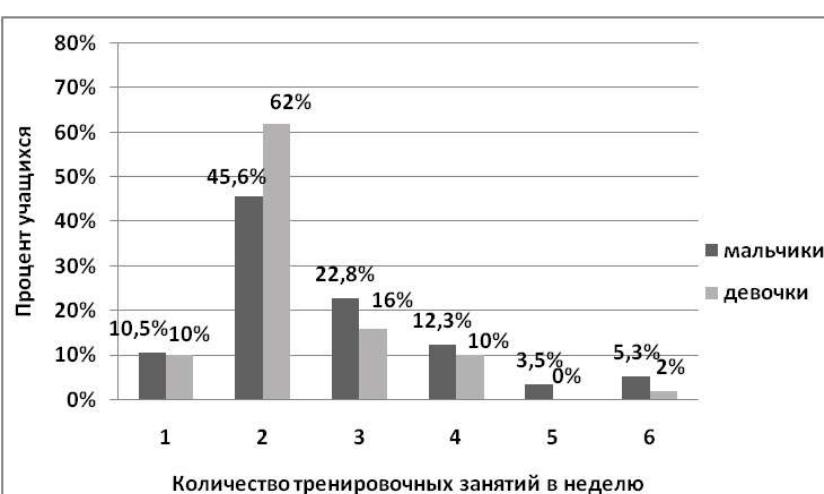


Рисунок 2 – Распределение школьников 7–8 лет по продолжительности их прогулки на улице

На вопрос «Занимаются ли дети в спортивных секциях» 63,3 % мальчиков и 56,8 % девочек ответили «Да». Респонденты посещают от 2 до 4 спортивных секций одновременно. Количество тренировочных занятий в неделю у них варьирует от 1 до 6. Так, 10,5 % мальчиков и 10 % девочек занимаются 1 раз в неделю, 45,6 % мальчиков и 62 % девочек – 2 раза в неделю, 22,8 % мальчиков и 16 % девочек – 3 раза в неделю, 12,3 % мальчиков и 10 % девочек – 4 раза в неделю, 3,5 % мальчиков – 5 раз в неделю, 5,3 % мальчиков и 2 % девочек – 6 раз в неделю (рисунок 4).

Результаты опроса позволили сделать следующие выводы о включенности детей 7–8 лет в физкультурные мероприятия в семье в режиме дня школьников в осенне-весенний период:

Систематически утренней гимнастикой дома занимается незначительное число девочек и мальчиков, около 50 % детей не выполняют общеразвивающие упражнения утром.

Рационально подходят к подготовке домашнего задания половина опрошенных девочек и 1/3 мальчиков, используя физкультминутки и физкультпаузы как элемент активного отдыха.

Большинство школьников гуляют только в выходные дни. Количество часов, которое они проводят на улице, варьирует от нескольких десятков минут до 2–3 часов и более.

Разнообразны виды деятельности, которыми заняты учащиеся на улице. Дети осваивают дворовые площадки и играют в подвижные и спортивные игры; некоторые исследуют район; кто-то катается на велосипеде, самокате, роликах; кто-то пассивно проводит время, общаясь с друзьями или играя в игры на мобильном телефоне. Есть дети, которые не выходят на улицу в свое свободное время.

Больше, чем половина опрошенных школьников, занимаются спортом, одновременно посещая от 2 до 4 секций. В основном учащиеся тренируются 2–3 раза в неделю.



Рисунок 3 – Распределение школьников 7–8 лет по видам деятельности, которыми они заняты на улице

ЛИТЕРАТУРА

1. Антропова, М. В. Гигиенические требования к организации режима дня школьника / М. В. Антропова / Акад. пед. наук РСФСР. Ин-т физ. воспитания и школьной гигиены. – М.: Изд-во Акад. пед. наук РСФСР, 1954. – 24 с.
2. Антропова, М. В. Организация режима дня школьника / М. В. Антропова / Акад. пед. наук РСФСР. Ин-т физ. воспитания и школьной гигиены. – М.: Изд-во Учпедгиз, 1955. – 64 с.
3. Гигиена детей и подростков : учеб. / под ред. Г. Н. Сердюковой. – М.: Медицина, 1989. – 320 с.
4. Гужаловский, А. А. Физическая культура и спорт в режиме дня учащихся I–IV классов / А. А. Гужаловский. – Минск: Народная асвета, 1966. – 92 с.
5. Гужаловский, А. А. Физическая культура в режиме дня учащихся / А. А. Гужаловский. – Минск: Народная асвета, 1976. – 112 с.
6. Гужаловский, А. А. Сегодня и каждый день А. А. Гужаловский. – М.: Физкультура и спорт, 1983. – 142 с.
7. Хрипкова, А. Г. Возрастная физиология и школьная гигиена : пособие / А. Г. Хрипкова, М. В. Антропова, Д. А. Фарбер. – М.: Просвещение, 1990. – 319 с.
8. Покровская, С. Е. Движение – естественная потребность детского организма / С. Е. Покровская, Н. А. Баркан // Пачатковae навучанне: сям'я, дзіцячы сад, школа. – 2005. – № 2. – С. 11–17.
9. Сухарев, А. Г. Двигательная активность и здоровье подрастающего поколения / А. Г. Сухарев. – М.: Знание, 1976. – 62 с.
10. Об организации физкультурно-оздоровительной и спортивно-массовой работы в учреждениях общего среднего образования в 2024/2025 учебном году : Инструктивно-методическое письмо Министерства образования Республики Беларусь // Национальный образовательный портал. – URL: <https://adu.by/images/2024/08/imp-fizkult-ozdorov-sport-mass-meropr.pdf> (дата обращения: 06.09.2024).

27.09.2024

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ И ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА

**Чекель А.В.**

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы

**Башун Н.З.**

канд. биол. наук, доцент,
Гродненский государственный
университет имени Янки Купалы

**Максимович В.А.**

канд. пед. наук,
профессор
Гродненский государственный университет
имени Янки Купалы

В статье приведены результаты сравнительного анализа соматометрических и функциональных показателей у лиц молодого возраста с разным уровнем физической активности и подготовленности. Установлены положительные корреляционные связи между тощей массой и силовым индексом, долей скелетно-мышечной массы и силовым индексом, долей общей жидкости и силовым индексом, внеклеточной жидкостью и силовым индексом, а также отрицательные – между индексом массы тела и жизненным индексом, долей внутриклеточной жидкости и жизненным индексом, долей жировой массы и силовым индексом, долей активной клеточной массы и систолическим артериальным давлением. Выявлены более высокие значения фазового угла, процента активной клеточной массы и удельного основного обмена у спортсменов по сравнению с лицами молодого возраста, не занимающимися спортом регулярно, которые можно использовать в качестве маркеров степени физической активности, уровня тренированности и выносливости организма с учетом пола и возраста человека.

Ключевые слова: соматометрические и функциональные показатели; биоимпедансный анализ; лица молодого возраста; физическая активность и подготовленность.

FEATURES OF ASSESSING PHYSICAL ACTIVITY AND FITNESS IN YOUNG PEOPLE

The article presents the results of a comparative analysis of somatometric and functional indicators in young people with different levels of physical activity and fitness. Positive correlation relationships have been found between lean mass and strength index, proportion of skeletal muscle mass and strength index, proportion of total fluid and strength index, extracellular fluid and strength index, as well as negative correlations between body mass index and vital index, proportion of intracellular fluid and vital index, proportion of fat mass and strength index, proportion of active cell mass and systolic blood pressure. Higher values of the phase angle, percentage of active cell mass, and specific basal metabolism have been found in athletes compared to young people who do not regularly engage in sports, which can be used as markers of the degree of physical activity, level of fitness, and endurance of the body, taking into account the sex and age of the person.

Keywords: somatometric and functional indicators; bioimpedance analysis; young people; physical activity and fitness.

ВВЕДЕНИЕ

В современном спорте успехов в достижении высоких результатов можно достичь только при условии тщательного контроля за состоянием здоровья, степенью тренированности и приспособительными реакциями организма. Увеличение нагрузок в ходе учебно-тренировочного процесса должно сопровождаться возможностью восстановления и адаптации без накопления усталости и перетренированности. Все большую актуальность при-

обретают поиски новых методов исследования морфофункциональных особенностей и физиологических функций, позволяющих оценить потенциальные возможности организма [1, 2]. В спортивной медицине широкое распространение получило использование ряда тестов определения основных биохимических констант, позволяющих составить так называемый метаболический, биохимический и другие виды «паспорта» спортсмена [3–6]. В на-

стоящее время одним из наиболее перспективных и востребованных методов оценки состава тела является метод биоимпедансного анализа (БИА), который рассматривается как контактный метод измерения электрической проводимости биологических объектов, дающий возможность оценки широкого спектра морфологических и физиологических параметров организма [7–9].

Цель исследования: выявить особенности оценки физической активности и подготовленности лиц молодого возраста путем изучения взаимосвязи между изменениями функциональных и соматометрических показателей.

Материалы и методы исследования. В исследовании с соблюдением принципов добровольности, прав и свобод личности приняли участие 96 человек в возрасте от 18 до 25 лет (53 юноши и 43 девушки), в т. ч. студенты факультета физической культуры и спортсмены-профессионалы (вид спорта: греко-римская борьба и вольная борьба) с уровнем квалификации от 1-го разряда до мастера спорта, кандидата в мастера спорта и мастера спорта международного класса, студенты факультета биологии и экологии и факультета истории, коммуни-

кации и туризма УО «Гродненский университет имени Янки Купалы» с разным уровнем физической активности и подготовленности. Исследуемые были разделены на 4 группы по физической подготовленности (ФП) и коэффициенту физической активности (КФА):

группа 1 – юноши-спортсмены, занимающиеся спортивными единоборствами с высоким уровнем ФП, КФА=2,17, n=37 ($20,89\pm1,91$ лет);

группа 2 – юноши (контроль), не занимающиеся профессиональным спортом со средним, выше среднего и высоким уровнем ФП, КФА=1,47, n=16 ($20,69\pm1,27$ лет);

группа 3 – девушки-спортсмены, занимающиеся спортивными единоборствами с высоким уровнем ФП, КФА=2,00, n=20 ($20,45\pm2,85$ лет);

группа 4 – девушки (контроль), не занимающиеся профессиональным спортом со средним, выше среднего уровнем ФП, КФА=1,35, n=23 ($19,61\pm0,58$ лет).

Оценка компонентного состава тела человека проводилась с помощью анализатора оценки баланса водных секторов организма ABC-01 «Медасс» с программным обеспечением «Спорт». Из-

Таблица 1 – Антропометрические и биоимпедансометрические показатели юношей с разным уровнем физической активности и подготовленности

Показатели	Опыт группа 1 (n=37)	Контроль группа 2 (n=16)
Длина тела, см	$176,11\pm6,66^*$	$184,06\pm5,81$
Масса тела, кг	$79,97\pm11,09$	$77,50\pm9,25$
Окружность талии, см	$78,41\pm6,29$	$79,69\pm4,98$
Окружность бедер, см	$96,92\pm5,60$	$100,38\pm4,72$
Фазовый угол, °	$7,88\pm0,39^*$	$6,98\pm0,54$
ИМТ, кг/м ²	$25,65\pm2,27^*$	$23,54\pm3,68$
Внутриклеточная жидкость, кг	$28,59\pm3,12$	$27,84\pm2,37$
Внутриклеточная жидкость, %	$36,38\pm3,16$	$36,28\pm2,45$
Основной обмен, ккал/сут	$1904,76\pm135,03^*$	$1774,31\pm106,27$
Жировая масса, кг	$14,08\pm5,71$	$14,22\pm5,30$
Жировая масса, %	$14,14\pm5,04^*$	$17,61\pm5,22$
Тощая масса, кг	$65,09\pm7,23$	$60,91\pm7,06$
Тощая масса, %	$67,03\pm5,00^*$	$79,95\pm7,78$
АКМ, кг	$40,79\pm4,27$	$38,39\pm5,26$
АКМ, %	$61,86\pm1,51^*$	$56,94\pm3,69$
СММ, кг	$36,24\pm3,30$	$36,15\pm4,76$
СММ, %	$55,06\pm1,14$	$54,73\pm1,14$
УОО, ккал/м ² /сут	$975,14\pm46,84^*$	$881,95\pm45,39$
Общая жидкость, кг	$48,24\pm4,74$	$46,17\pm4,13$
Общая жидкость, %	$60,96\pm3,38$	$60,11\pm3,91$
Внеклеточная жидкость, кг	$18,90\pm1,94$	$18,30\pm1,78$
Внеклеточная жидкость, %	$23,86\pm1,26$	$23,80\pm1,58$
Соотношение талия/бедра	$0,81\pm0,03$	$0,79\pm0,03$

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

мерение выполнялось в положении исследуемых лежа на спине, на горизонтальной поверхности (медицинская кушетка) с наложением одноразовых биоадгезивных электродов. В перечень оцениваемых параметров состава тела входили абсолютные и относительные показатели: жировая (ЖМТ) и безжировая (тощая) массы тела (БМТ, ТМ), активная клеточная (АКМ) и скелетно-мышечная масса (СММ), общая жидкость организма (ОЖ), клеточная и внеклеточная жидкости (КЖ, ВнКЖ), фазовый угол (ФУ). Наряду с ними рассчитывались относительные (приведенные к массе тела, тощей массе или другим величинам) показатели состава тела.

Антropометрическое исследование включало измерение длины тела, массы тела, окружности талии и бедер по стандартной методике с использованием ростомера, напольных весов и измерительной ленты. Коэффициент физической активности (КФА) рассчитывали в соответствии с Постановлением МЗ РБ № 180 от 20 ноября 2012 года. Артериальное давление (АД) измеряли методом Короткова с помощью тонометра. Исследование показателей внешнего дыхания – методом спирометрии с помощью суховоздушного спирометра.

Таблица 2 – Антропометрические и биоимпедансометрические показатели девушек с разным уровнем физической активности и подготовленности

Показатели	Опыт группа 3 (n=20)	Контроль группа 4 (n=23)
Длина тела, см	166,65±6,02	168,13±4,91
Масса тела, кг	62,45±7,19	60,30±8,34
Окружность талии, см	65,50±5,35#	70,43±4,94
Окружность бедер, см	93,25 ±5,28#	98,00±5,91
Фазовый угол, °	6,78±0,44#	6,11±0,38
ИМТ, кг/м ²	22,46±2,32	21,31±2,75
Внутриклеточная жидкость, кг	18,64±1,59	17,99±1,28
Внутриклеточная жидкость, %	30,14±2,08	30,25±2,57
Основной обмен, ккал/сут	1423,45±81,20#	1307,94±109,58
Жировая масса, кг	17,90±4,46	17,08±5,56
Жировая масса, %	28,02±4,63	27,45±5,43
Тощая масса, кг	44,55±3,95	43,22±3,41
Тощая масса, %	71,98±4,63	72,55±5,43
АКМ, кг	25,57±2,57#	23,45±2,30
АКМ, %	57,34±1,93#	54,22±1,88
СММ, кг	22,22±2,20	21,52±1,85
СММ, %	49,77±1,19	49,73±1,07
УОО, ккал/м ² /сут	844,37±41,32#	807,09±25,43
Общая жидкость, кг	32,61±2,89	31,64±2,49
Общая жидкость, %	52,69±3,40	53,11±3,98
Внеклеточная жидкость, кг	13,99±1,31	13,66±1,23
Внеклеточная жидкость, %	22,57±1,35	22,88±1,44
Соотношение талия/бедра	0,70±0,03	0,72±0,03

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

Мышечную силу кистей рук измеряли динамометром. Дополнительно рассчитывали жизненный индекс (ЖИ), силовой индекс (СИ), адаптационный потенциал (АП). Оптическим методом пульсиоксиметрией определялась степень насыщения гемоглобина кровью кислородом.

Статистическая обработка данных проводилась с применением приложения Excel и статистического пакета Statistica 8.0. Для описания полученных результатов использовали среднее значение величины (M) и ошибку среднего значения величины (m). Нормальность распределения признаков определяли методом Колмогорова–Смирнова. Достоверность межгрупповых различий проводили по t-критерию Стьюдента. Различия признавали статистически значимыми при p<0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенные исследования функциональных возможностей организма юношей 18–25 лет с разной степенью физической подготовки с помощью биоимпедансометрии показали достоверно (p<0,05) более высокие значения фазового угла, ин-

декса массы тела (ИМТ) и основного обмена (в том числе и удельного основного обмена) у спортсменов по сравнению с юношами, не занимающимися спортом регулярно (контрольная группа) (таблица 1). Процент жировой массы (ЖМ %) и тощей массы (ТМ) у спортсменов был ниже, тогда как процент активной клеточной массы (АКМ %) у них оказался выше ($p<0,05$).

Аналогичное измерение морфофункциональных показателей у девушек также выявило достоверно более высокие ($p<0,05$) значения фазового угла (ФУ), основного обмена (ОО) и удельного основного обмена (УОО), а также процента активной мышечной массы (АКМ %) у спортсменок по сравнению с контрольной группой (таблица 2). У девушек наблюдались достоверно ($p<0,05$) меньшие показатели объема талии и бедер у спортсменок, чем в контрольной группе, тогда как у юношей эти показатели достоверно не различались.

Таким образом, в изученных нами группах молодежи значения фазового угла оказались выше физиологической нормы (5,4–7,8°) лишь в группе юношей-спортсменов ($7,88\pm0,39^{\circ}$), тогда как в контрольной группе юношей и в обеих группах девушек значения фазового угла были в пределах «физиологической» нормы, согласно определению таковой в работах [4, 7]. Тем не менее, различие в значениях фазового угла у обследованных нами девушек-спортсменок и девушек из контрольной группы было статистически достоверно ($p<0,05$), на основании чего можно полагать, что физиологическая норма значения фазового угла у женщин может быть меньше, чем у мужчин.

Достоверные различия между спортсменами и контрольной группой и у юношей, и у девушек наблюдались по показателям фазового угла и проценту активной клеточной массы, а также между ФУ и удельным основным обменом. Нами был проведен анализ корреляционных связей между ними, который показал высокую степень положительной корреляции между изменениями показателей ФУ и АКМ % у юношей-спортсменов ($r=0,999$) и более слабую степень положительной корреляции в контрольной группе юношей ($r=0,528$) (рисунок 1). У девушек положительные корреляционные связи высокой степени между этими показателями были в обеих изученных группах: девушки-спортсменки – $r=0,999$, контрольная группа девушек – $r=0,998$.

На рисунке 2 представлен график показателей зависимости изменений фазового угла от изменений удельного основного обмена (УОО). Выявлена положительная корреляция между изменениями показателей ФУ и УОО у юношей-спортсменов ($r=0,685$), контрольной группы юношей ($r=0,669$), группы девушек-спортсменок ($r=0,623$), но отсутствие такой связи в контрольной группе девушек.

Нами также был проведен анализ корреляционных связей между показателями биомпреданского анализа и показателями функциональной активности у молодых людей с разным уровнем физической активности и подготовленности (таблицы 3–6).

Согласно данным таблицы 3, у юношей-спортсменов выявлены высокие значения положительной корреляционной связи между изменениями ФУ и коэффициента физической активности (КФА), АКМ % и КФА, УОО и КФА, но отрицательные зна-

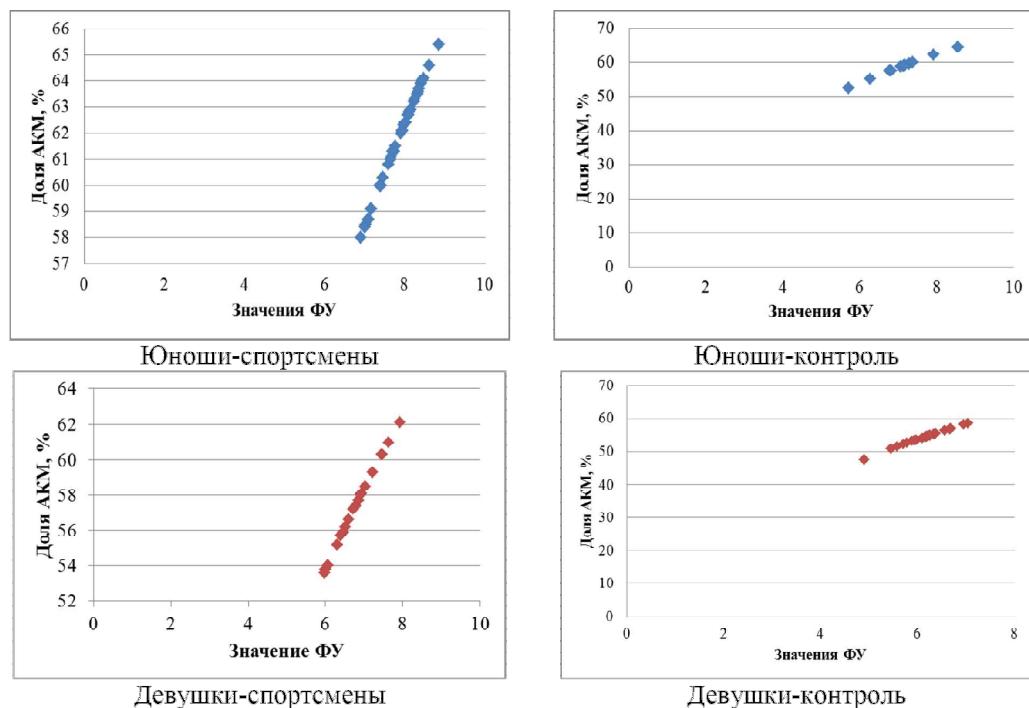


Рисунок 1 – График корреляции показателей ФУ и АКМ % лиц молодого возраста

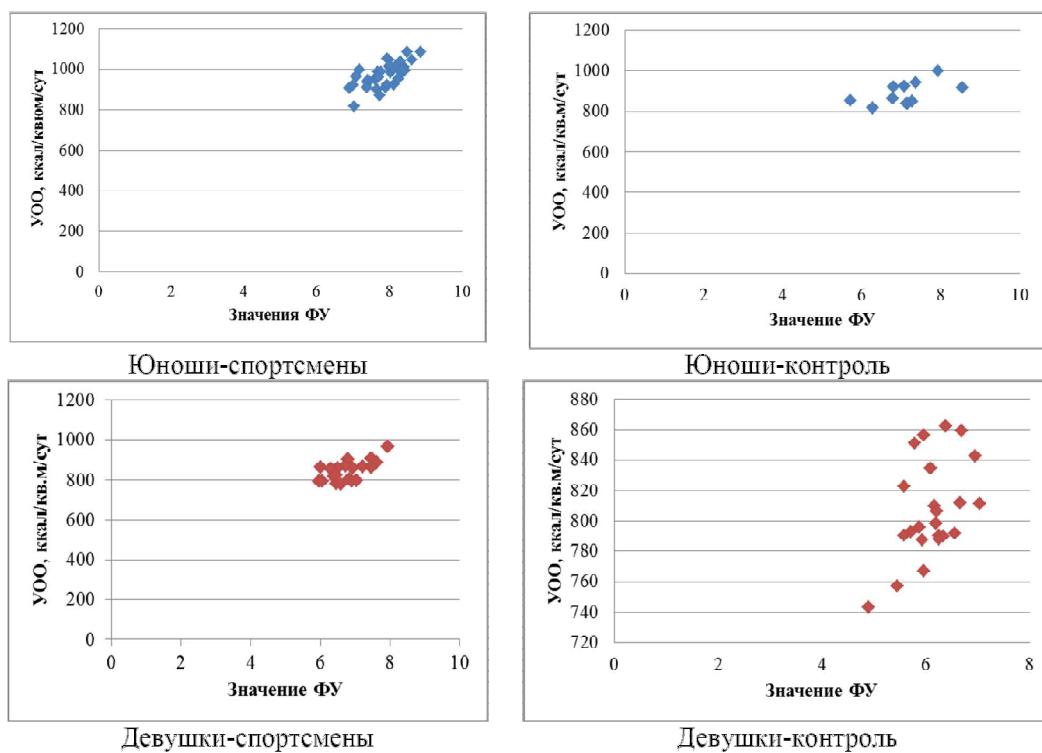


Рисунок 2 – График корреляции показателей ФУ и УОО лиц молодого возраста

Таблица 3 – Корреляционные взаимосвязи между показателями биоимпедансного анализа и функциональными показателями у юношей-спортсменов

Показатели	ФУ, °	ИМТ, кг/м ²	ВнКЖ, %	ЖМ, %	ТМ, %	АКМ, %	СММ, %	УОО, ккал/м ² /сут	ОЖ, %	ВнекЖ, %
КФА	0,825	0,086	0,071	-0,227	0,333	0,812	0,212	0,612	0,262	0,167
АД сист., мм рт. ст.	-0,023	0,269	-0,175	0,162	-0,154	0,065	-0,113	0,047	-0,175	-0,144
АД диаст., мм рт. ст.	0,108	0,058	-0,271	-0,115	0,003	0,178	0,205	0,211	-0,240	-0,342
ЧСС, уд/мин	-0,181	-0,161	0,067	-0,066	-0,006	-0,173	0,021	-0,084	0,046	0,063
АП	0,071	-0,107	-0,117	0,091	0,163	0,064	-0,094	0,071	-0,077	-0,098
ЖИ, мл/кг	0,408	-0,638	0,508	-0,594	-0,343	0,140	0,418	0,374	0,547	0,483
СИ, кг	0,408	-0,350	0,315	-0,502	-0,130	0,416	0,476	0,532	0,473	0,432
Сатурация	0,175	0,298	-0,202	0,169	0,110	0,176	-0,050	0,062	-0,159	-0,128

Примечания к таблицам 3–6: жирным шрифтом выделены значения r при p<0,05

Таблица 4 – Корреляционные взаимосвязи между показателями биоимпедансного анализа и функциональными показателями у юношей контрольной группы

Показатели	ФУ, °	ИМТ, кг/м ²	ВнКЖ, %	ЖМ, %	ТМ, %	АКМ, %	СММ, %	УОО, ккал/м ² /сут	ОЖ, %	ВнекЖ, %
КФА	0,598	0,006	-0,053	0,128	-0,072	0,300	-0,150	0,249	-0,117	-0,206
АД сист., мм рт. ст.	-0,611	0,066	-0,062	-0,048	0,138	0,100	0,049	0,237	0,000	-0,308
АД диаст., мм рт. ст.	-0,484	-0,210	0,142	-0,213	-0,166	0,109	0,198	-0,109	0,425	0,272
ЧСС, уд/мин	0,274	-0,183	-0,324	-0,248	-0,166	-0,281	-0,425	-0,146	-0,374	-0,441
АП	-0,293	0,380	-0,644	0,612	-0,393	-0,281	-0,579	-0,434	-0,009	-0,531
ЖИ, мл/кг	-0,262	-0,211	0,399	-0,378	0,239	-0,128	0,390	0,019	0,425	0,463
СИ, кг	0,030	-0,653	0,772	-0,794	0,689	0,440	0,733	0,237	0,748	0,687
Сатурация	0,335	0,311	-0,328	0,317	-0,235	0,116	-0,216	0,131	-0,330	-0,309

чения корреляционной связи между изменениями ИМТ и ЖИ, ЖМ % и ЖИ, ЖМ % и СИ. Эти результаты свидетельствуют о высокой степени соответствия результатов биоимпедансного анализа с данными, полученными при измерении антропометрических показателей и показателей физической силы. В то же время эти результаты показывают отсутствие взаимосвязи между изменениями показателей функционального состояния сердечно-сосудистой системы и дыхательной системы с изменениями данных биоимпедансного анализа и физической силы, что может быть расценено как доказательство адекватности физических нагрузок во время тренировок у данной группы спортсменов.

В контрольной группе юношей были также выявлены положительные корреляционные связи между изменениями ФУ и КФА, но при этом обнаружена отрицательная корреляционная связь между

изменениями ФУ и систолического АД (таблица 4). В то же время у них выявлена положительная корреляционная связь между изменениями ВнКЖ % и СИ, ЖМ % и АП, ТМ % и СИ, СММ % и СИ, ОЖ % и СИ, ВнекЖ и СИ, но отрицательная корреляционная связь между изменениями ИМТ и СИ, ВнекЖ % и АП, ЖМ % и СИ, СММ % и АП. Следовательно, в контрольной группе юношей прослеживается положительная взаимосвязь между изменениями фазового угла и коэффициентом физической активности, но она, очевидно, обеспечивается за счет мобилизации и включения других механизмов поддержания уровня физической активности, так как у спортсменов ЖИ находится в отрицательной взаимосвязи с ИМТ и ЖМ, а силовой индекс – только с ЖМ, тогда как в контрольной группе величина СИ, по-видимому, определяется положительными связями

Таблица 5 – Корреляционные взаимосвязи между показателями биоимпедансного анализа и функциональными показателями у девушек-спортсменок

Показатели	ФУ, °	ИМТ, кг/м ²	ВнКЖ, %	ЖМ, %	ТМ, %	АКМ, %	СММ, %	УОО, ккал/м ² /сут	ОЖ, %	ВнекЖ, %
КФА	0,902	-0,134	0,448	0,194	-0,194	0,897	-0,098	0,558	-0,195	-0,271
АД сист., мм рт. ст.	-0,116	-0,066	-0,113	0,069	-0,069	-0,104	-0,198	-0,039	-0,072	-0,063
АД диаст., мм рт. ст.	-0,266	-0,213	-0,068	0,192	-0,192	-0,254	-0,215	-0,274	-0,192	-0,149
ЧСС, уд/мин	-0,066	-0,124	-0,003	0,100	-0,100	-0,078	-0,008	-0,122	-0,103	-0,061
АП	0,042	-0,373	0,331	0,377	-0,377	0,050	-0,351	-0,054	-0,380	-0,364
ЖИ, мл/кг	0,968	0,663	-0,477	-0,644	0,644	-0,020	0,246	0,530	0,646	0,603
СИ, кг	-0,094	0,705	-0,506	-0,726	0,726	-0,111	0,601	0,391	0,723	0,742
Сатурация	-0,032	-0,166	0,062	0,144	-0,144	-0,037	-0,005	-0,110	-0,143	-0,106

Таблица 6 – Корреляционные взаимосвязи между показателями биоимпедансного анализа и функциональными показателями у девушек контрольной группы

Показатели	ФУ, °	ИМТ, кг/м ²	ВнКЖ, %	ЖМ, %	ТМ, %	АКМ, %	СММ, %	УОО, ккал/м ² /сут	ОЖ, %	ВнекЖ, %
КФА	0,794	-0,932	0,055	0,101	-0,101	0,779	-0,251	0,517	-0,104	-0,201
АД сист., мм рт. ст.	0,070	-0,310	0,300	0,365	-0,365	0,587	-0,042	-0,279	-0,367	-0,332
АД диаст., мм рт. ст.	-0,441	0,039	0,057	0,096	-0,096	-0,451	0,125	-0,508	-0,094	-0,027
ЧСС, уд/мин	-0,011	-0,065	-0,057	-0,028	0,028	0,001	0,001	-0,035	0,030	-0,492
АП	0,025	-0,163	0,421	0,450	-0,450	0,032	-0,104	-0,311	-0,449	-0,416
ЖИ, мл/кг	-0,067	-0,882	-0,584	-0,491	0,491	-0,073	0,164	0,076	0,490	0,450
СИ, кг	-0,406	0,039	-0,471	-0,547	0,547	-0,405	0,512	0,090	0,546	0,592
Сатурация	-0,006	-0,044	-0,188	-0,207	0,207	0,022	-0,177	0,490	0,207	0,162

зями с ВнКЖ и ВнекЖ, ТМ, СММ % и ОЖ в организме, а также отрицательными связями с ИМТ и ЖМ.

У девушек-спортсменок, как и у юношей-спортсменов, отмечались положительные корреляционные связи между изменениями ФУ и КФА, АКМ % и КФА, УОО и КФА (таблица 5). Кроме этого, у девушек-спортсменок тесные положительные связи отмечались между ФУ и ЖИ, ИМТ и ЖИ, ИМТ и СИ, ТМ % и ЖИ, ТМ % и СИ, СММ % и СИ, УОО и ЖИ %, ОЖ % и ЖИ, ОЖ % и СИ, ВнекЖ % и ЖИ, ВнекЖ % и СИ, но отрицательная связь между ВнКЖ % и ЖИ.

В контрольной группе девушек были выявлены положительные корреляционные связи между изменениями ФУ и КФА, АКМ % и КФА, УОО и КФА (таблица 6). У них, как и у девушек-спортсменок, отмечались также положительные взаимосвязи изменений между ТМ % и СИ, СММ % и СИ, ОЖ % и СИ, ВнекЖ и СИ, а также отрицательные – между МТ и КФА ($r=-0,932$), ИМТ и ЖИ ($r=-0,882$), ВнКЖ % и ЖИ, ЖМ % и СИ. Кроме того, обнаружена положительная взаимосвязь между изменениями АКМ % и Адсист.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные нами исследования выявили более высокие значения фазового угла, процента активной клеточной массы (АКМ %) и удельного основного обмена у спортсменов и юношей, и девушек по сравнению с молодыми людьми, не занимающимися спортом регулярно (контрольная группа). Анализ корреляционных связей между ними показал высокую степень положительной корреляции между изменениями показателей ФУ и АКМ %, а также ФУ и удельного основного обмена у спортсменов и юношей, и девушек и более слабую степень положительной корреляции между вышеуказанными показателями в контрольных группах.

Хотя значения фазового угла и у обследованных нами девушек-спортсменок, и у девушек из контрольной группы находились в пределах физиологической нормы, однако у спортсменок эти значения были достоверно выше, чем в контрольной группе.

Установлена высокая степень соответствия результатов биоимпедансного анализа с данными, полученными при измерении антропометрических показателей и показателей физической силы. В то же время эти результаты показывают отсутствие взаимосвязи между изменениями показателей функционального состояния сердечно-сосудистой системы и дыхательной системы с изменениями данных биоимпедансного анализа и физической силы.

Таким образом, при массовых обследованиях населения для оценки функциональных возможностей организма можно использовать определение показателей биоимпедансного анализа – фазовый угол, процент активной клеточной массы и удельный основной обмен – в качестве маркеров степени физической активности, уровня тренированности и выносливости организма с учетом пола и возраста человека.

■ ЛИТЕРАТУРА

- Гаврилова, С. О. Биохимические маркеры адаптации организма спортсменов гребцов-академистов к физическим нагрузкам на разных этапах тренировочного процесса / С. О. Гаврилова // Новости медико-биологических наук. – 2021. – Т. 21, № 1. – С. 13–20.
- Абрамова, Т. Ф. Морфологические критерии – показатели пригодности, общей физической подготовленности и контrollя текущей и долговременной адаптации к тренировочным нагрузкам: учебно-методическое пособие / Т. Ф. Абрамова, Т. М. Никитина, Н. И. Кочеткова. – М.: ТВТ дивизион, 2010. – 104 с.
- Карпман, В. Л. Спортивная медицина : учеб. пособие / В. Л. Карпман. – М., 1987. – С. 48–66.
- Пирузян, Л. А. Метаболический паспорт человека – основа новой стратегии в фармакологии / Л. А. Пирузян // Вестник Российской Академии наук. – 2004. – Т. 74, № 7. – С. 610–618.
- Фокина, Е. Г. Биохимический паспорт человека – метод комплексной оценки состояния обмена веществ / Е. Г. Фокина, И. М. Рослый // Спортивная медицина. – 2015. – № 2. – С. 13–42.
- Индексная оценка физического развития и ее взаимозависимость от антропометрических показателей у студентов различных функциональных групп здоровья / В. Ю. Лебединский [и др.] // Сибирский медицинский журнал. – 2017. – № 3. – С. 26–29.
- Current status of body composition assessment in sport. Review and position statement on behalf of the ad hoc research working group on body composition health and performance, under the auspices of the I.O.C. medical commission / T. R. Ackland [et. al.] // Sport med. – 2012. – № 42(3) – P. 227–249.
- Хафизова, Г. Н. Современные аспекты изучения состава тела человека / Г. Н. Хафизова, Н. В. Рылова, А. С. Самойлов // Наука и спорт: современные тенденции. – № 1. – 2013. – С. 134–141
- Методы исследования состава тела человека на современном этапе / Н. З. Башун [и др.] // Веснік Гродзенскага дзяржаўнага універсітета імя Янкі Купалы. Сер 5. Эканоміка. Сацыялогія. Бяялогія. – 2019. – Т. 9, № 1. – С. 119–130.

25.11.2024

ПРОБЛЕМА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПОНЕНТОВ СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ В ФИГУРНОМ КАТАНИИ НА КОНЬКАХ

**Токаревская И.Е.**Белорусский
государственный
университет
физической культуры

Статья посвящена уточнению содержания критериев оценивания каждого из компонентов («Композиция», «Представление», «Мастерство катания») программы, обоснованию их взаимосвязи и взаимообусловленности. Данный подход к пониманию смыслов критериев оценивания компонентов позволит повысить объективность судейства в фигурном катании на коньках и установить ориентиры тренерам, хореографам и спортсменам в работе над соревновательными программами.

Ключевые слова: фигурное катание; компоненты соревновательных программ; художественность; интерпретация музыки; замысел; сюжетная линия; хореография; музыкальный расклад движений.

THE PROBLEM OF ASSESSING COMPETITIVE PROGRAM COMPONENTS IN FIGURE SKATING

The article is devoted to the clarification of the content of the evaluation criteria for each of the components ("Composition", "Presentation", "Skating Skill") of the program, the substantiation of their interconnection and interdependence. This approach to understanding the meanings of the criteria for evaluating components will increase the objectivity of judging in figure skating and set guidelines for coaches, choreographers and athletes in working on competitive programs.

Keywords: figure skating; components of competitive programs; artistry; interpretation of music; concept; storyline; choreography; musical layout of movements.

ВВЕДЕНИЕ

Соревновательные программы в любом виде фигурного катания на коньках представляют собой набор технических элементов, предписанных правилами соревнований, которые исполняются под музыкальное сопровождение [1]. Благодаря наличию последнего (музыкального сопровождения) фигурист должен не только продемонстрировать свои технические возможности, но и произвести определенное художественное впечатление, что находит отражение в двух оценках: одна за технику исполнения, другая за компоненты (художественное впечатление) [2].

Фигурное катание на коньках относится к видам спорта, в которых спортивный результат определяется судьями по внешнему впечатлению о точности, сложности, красоте исполненных соревновательных программ и выполненных в них двигательных действиях, т. е. субъективно, что выражается в баллах [3].

58-й конгресс ISU (Международного союза конькобежцев), состоявшийся в июне 2022 года, внес очередные изменения в правила судейства, которые в значительной степеникоснулись второй оценки, а именно компонентов. В настоящее время художественное впечатление программы вместо пяти оценивается тремя компонентами: 1) «Композиция» [Composition]; 2) «Представление» [Presentation]; 3) «Мастерство катания» [Skating Skills]. Критерии оценивания компонентов

программ фигуристов одиночного, парного катания, танцев на льду и синхронного катания в сезоне 2024/25 представлены в правилах судейства соревнований по фигурному катанию на коньках Международного союза конькобежцев (ISU) [2].

В процессе исполнения соревновательной программы судья определяет качество исполнения каждого предписанного элемента (GOE), выставляя положительное или отрицательное GOE (от -5 до +5), а также оценивает компоненты. Оценка за компоненты программы имеет шкалу от 0,25 до 10,0 баллов с шагом 0,25. Оценивая компоненты, арбитр должен ориентироваться на следующую градацию их уровней: Красный уровень (0,25–0,75 баллов – невероятно плохо; 1–1,75 баллов – очень плохо; 2–2,75 баллов – плохо); Оранжевый (3–3,75 баллов – слабо; 4–4,75 баллов – ниже среднего); Зеленый (5–5,75 баллов – средне; 6–6,75 баллов – выше среднего); Золотой (7–7,75 баллов – хорошо; 8–8,75 баллов – очень хорошо); Бриллиантовый (9–9,75 баллов – превосходно); Платиновый (10 баллов – выдающийся) [2, 4].

В то же время специалисты обращают внимание на судейские ошибки (случайные и неслучайные), которые приводят к необъективности оценивания компонентов программы. Объективность судейства, по их мнению, во многом зависит от ряда причин, в

частности, от совершенства правил соревнований и квалификации судей [5, 6, 7].

Анализ критериев оценивания компонентов указывает на размытость и в целом отсутствие системообразующего начала рекомендованных критериев, и потому каждый судья вынужден самостоятельно додумывать, уточнять, давать им собственное толкование. В связи с этим судьи активно обсуждают результаты судейства после окончания соревнований. Кроме того, на судейских семинарах достаточно большое место занимает личное общение их участников, предметом которого является уяснение смысла каждого из критериев, наличия или отсутствия взаимосвязи между ними. В частности, какие могут быть расхождения в оценках (значительные или незначительные) между Мастерством катания, Представлением и Композицией. Существует мнение, что дети младших разрядов при невысоком мастерстве катания могут демонстрировать выразительное катание, в то время как высококвалифицированные спортсмены, владеющие богатым арсеналом технически сложных элементов, катаются невыразительно. Поэтому проблема объективизации оценки компонентов соревновательных программ фигуристов является актуальной, приблизиться к решению которой возможно через уточнение содержания критериев оценивания компонентов. В связи с этим необходимо обратиться к исполнительским видам искусства, где вопросы художественности, выразительности, исполнительского мастерства достаточно глубоко изучены. Что касается научно-методической литературы по фигурному катанию на коньках, то содержание художественной стороны соревновательной деятельности разработано слабо, хотя значимость наличия смысла, артистизма и выразительности в катании фигуристов отмечают известные специалисты, такие как Е.А. Чайковская, Л.А. Пахомова, А.Н. Мишин А.Б. Гандельсман [8–11].

■ ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Художественность программ фигуристов связана с интерпретацией музыки в эмоционально-смысловом и предметно-изобразительном отношениях, как на уровне постановки, так и на уровне исполнения, что полностью совпадает с требованиями воплощения музыки в балетном искусстве [12]. В фигурном катании на коньках художественность постановки оценивается компонентом «Композиция», а художественность исполнения отражает компонент «Представление». Технический уровень владения коньком оценивается по третьему компоненту «Мастерство катания».

В соответствии с общепризнанным мнением, фигурное катание ближе всего к искусству балета. Опираясь на функции музыки в балетном спектакле, а также роль техники в других исполнительских видах искусства, можно раскрыть сущность требований художественности к соревновательным программам фигуристов и соответственно уточнить содержание критериев оценки по каждому из компонентов. В соревновательных программах фигуристов музыка вы-

полняет три функции: регулирует, стилизует, наполняет содержанием. Реализация этих функций достаточно подробно раскрыта в статье «Музыкально-двигательный навык как специфическая особенность соревновательной деятельности фигуриста» [13].

Исходя из классификационных требований, спортсмен должен продемонстрировать определенный набор предписанных элементов (прыжков, вращений, дорожек шагов, обводок, выбросов и др.). Относительно требований художественности предписанные элементы должны иметь грамотный музыкальный расклад (регулирующая функция музыки); быть хореографически оформлены (стилизующая функция музыки) и композиционно увязаны на основе драматургии (содержательная функция музыки).

Компонент «Композиция» включает следующие критерии: «единство», «многомерность движений и использование пространства»; «соединение между элементами и внутри них»; «хореография, отражающая музыкальные фразы и форму»; «рисунок программы и использование ледовой площадки» [2, 4].

В искусстве главным является содержание. Один из законов художественного творчества характеризует органическую связь формы художественного произведения с его содержанием и обусловленность им. Следовательно, соревновательная программа фигуриста должна рассматриваться судьями как художественная форма, воплощающая определенное содержание. Учитывая разный уровень восприятия музыки и технические возможности фигуриста, создаются условия для истинной и ложной интерпретации музыки в драматургическом прочтении и музыкально-пластическом решении.

Критерий «Единство» характеризует степень постижения эмоционально-смыслового содержания музыки. Имеют место истинная и ложная интерпретация. Недопустимы расхождения по образному характеру (на веселую музыку ставится веселая программа, на грустную – грустная и т. п.), в противном случае отмечается нарушение художественности. Однако одно и то же эмоционально-смысловое содержание может иметь разное драматургическое прочтение, что выражается в своеобразной сюжетной линии и предметно изобразительном воплощении, которое определяет технический уровень спортсмена. В истинной интерпретации возможна разная глубина постижения эмоционально-смыслового содержания музыки. Судьи должны поощрять более глубокое, тонкое и близкое к оригиналу драматургическое прочтение.

Следует отметить, что не всякая музыка по своему образному содержанию доступна конкретному фигуристу. Специалисты в области фигурного катания на коньках критiquют тренеров, допускающих выбор музыкального сопровождения, не соответствующего особенностям спортсмена (возрастным, индивидуальным) [8, 9, 10]. Например, сложная по драматургии музыка предлагается ребенку; темповая, пафосная музыка – спортсмену лирического склада; нежная лирика – спортсмену, не обладающему тонкой душевной

организацией, и т. п. В данном случае спортсмен становится в невыгодные условия относительно возможности интерпретации музыки в идеино-образном отношении. Разработчики соревновательных программ должны создать художественный образ, который наилучшим образом позволит реализовать возможности спортсмена.

Критерий «Многомерность движений и использование пространства» требует использовать движения в разных плоскостях и направлениях. Так как форма определяется содержанием, то особенности изложения музыкальной речи подскажут, какими должны быть движения – восходящими или нисходящими, вращательными или прямыми, иметь изломанные или округлые формы, выполняться с большой или малой амплитудой и т. п. [13]. Кроме того, характер и драматургия программы определят выбор варианта исполнения двигательного действия относительно хореографии и смысловой нагрузки. Данный критерий в большей степени ориентирован на оценку хореографического решения всех блоков программы «элемент-движения-элемент», понятие которых введено в правилах ISU [14].

Критерий «Соединение между элементами и внутри них» требует, чтобы все предписанные элементы были полностью связаны друг с другом разными и замысловатыми движениями тела и конька. Таким образом, предписанный элемент становится частью последовательности движений. Данное требование может быть выполнено только на основе выявления смысла, построения драматургии. Необычные движения тела и конька могут проявиться в случае стилизации движений и их согласования с музыкой, например, хореографическое решение и особый музыкальный расклад движений (шагов, поворотов, прыжков, вращений) в стиле «фламенко», «танго» и др.

«Хореография, отражающая музыкальные фразы и форму» является еще одним критерием оценки композиции. Толкование данного критерия правилами ISU сводится к следующему: хореографическая форма должна отражать структуру музыкальной композиции; каждая «единица движения» (блок) соответствуют музыкальной фразе и форме; хореографическая фраза вытекает из музыкальной фразы и имеет начало, кульминацию и конец [4]. Подобное объяснение не совсем корректно с точки зрения требований художественности и структуры музыкального произведения. Так как музыкальная структура включает целый ряд элементов (мотив, фраза, предложение, период, часть), то фраза является одним из элементов структуры музыкального произведения. Кроме того, не фраза, а мотив является единицей музыкальной структуры, все элементы которой находятся в определенном математическом соотношении: каждый последующий включает два предыдущих. Например, если мотив имеет один такт, то фраза состоит из двух тактов, а если мотив включает два такта, то фраза – четыре. Соответственно все остальные компоненты увеличиваются в два раза (по количеству тактов) относительно предыдущего. Учитывая, что ци-

лические и ациклические движения фигуриста имеют разную продолжительность, то первые (например, беговые, роллы, моухоки и т. п.) можно выполнять на каждый такт, тем самым попадая в метр музыки (сильную долю такта) и соответствовать фразе, а вторые (прыжки, вращения) могут занять предложение и даже период (например, восемь или шестнадцать тактов), так как структурные элементы прыжков (разбег, толчок, полет, приземление) и вращений (подход, въезд, вращение, выезд) требуют гораздо большего количества времени для их исполнения. Следовательно, одного или двух тактов явно недостаточно, поэтому соответствие музыкальной фразе больших по структуре движений невозможно. В этом смысле корректным будет требование соответствия элементов фигурного катания структурным элементам музыки. В балетном искусстве есть такое понятие как «музыкальный расклад движений», которое включает соответствие движений не только элементам структуры, но и особенностям музыкальной речи [15]. В данном контексте есть смысл сделать акцент на оценку музыкального расклада всех типов движений, а их хореографическое оформление оценивать по критерию «многомерность движений и использование пространства».

В правилах ISU компонент «Презентация» объясняется как демонстрация вовлеченности, участия и заинтересованности, основанной на понимании музыки и композиции. В качестве критериев предлагаются «выразительность, экспрессивность и умение «подать себя аудитории»; «разнообразие и контрастность движений»; «музыкальная чувствительность и соответствие музыке» [14]. С точки зрения художественности оценка за представление отражает степень воплощения музыки в эмоционально-смысловом и предметно-изобразительном отношениях на уровне исполнения, т. е. в момент непосредственного проката программы. Первый критерий в правилах ISU рассматривается как выражение замысла и чувств через вдохновенное катание на протяжении всей программы. Иными словами – катание «под влиянием страсти и в образе», как характеризует выразительное исполнение К.С. Станиславский [16, с. 83]. Если художественный образ близок фигуристу, то музыкальное сопровождение вызывает у него эмоциональный отклик и чувства управляют движением, заставляют выполнить его определенным образом по динамическим, кинематическим, ритмическим параметрам. Такое движение представляет собой двигательный выход эмоций [17], а спортсмен демонстрирует художественно целесообразную вариативность (по жанровой стилизации, хореографии – критерий «разнообразие и контрастность движений»; по согласованию музыки и движений, музыкально-двигательным координациям – критерий «музыкальная чувствительность и соответствие музыке (тайминг)»). В данном случае создаются условия для выразительного катания фигуриста и для действенного танца артиста балета [15] по механизму «живого движения» Н.А. Бернштейна [18], а именно – внутренняя подстройка организма на звучащую музыку, т. е. на внешние условия. В итоге способность «захватить зрителя, про-

будить у него эмоции» означает, что выступление фигуриста произвело художественное впечатление. Если спортсмен не чувствует музыку, то его эмоциональная сфера «мертва» и движения превращаются в условную схему движения, хотя согласованы с музыкой, жанрово стилизованы на уровне постановки программы и, как следствие, выразительность катания отсутствует. Другой причиной механического катания является техническая неподготовленность, отсутствие художественно целесообразной вариативности в исполнении прыжков, вращений, дорожки шагов и движений между элементами. Таким образом, при оценке компонента «Представление» мы не можем обойти стороной компонент «Мастерство катания».

В правилах судейства компонент «Мастерство катания» характеризуется следующими критериями: «разнообразие ребер, шагов, поворотов, движений и направлений» (технический набор спортсмена); «чистота ребер, шагов, поворотов, движений на коньках» (качество исполнения); «баланс и непринужденность скольжения» (преобладание скольжения на одной ноге); «плавность скольжения» (двигаться за счет амортизационной работы ног; накат); «использование силы и скорости» (способность к изменению силы и скорости). Мастерство катания, т.е. технический уровень владения коньком, с одной стороны, создает условия для выразительного катания (компонент «Презентация»), с другой – расширяет технические возможности постановочной работы (компонент «Композиция»), с третьей – фундамент для технически верного исполнения прыжков и вращений. Каждый из критериев компонента «Мастерство катания» следует рассматривать во взаимосвязи элементов скольжения с их музыкальным раскладом и жанровой стилизацией. Так как музыкальная речь очень разнообразна, богата красками, то с какими средствами музыкальной выразительности согласованы элементы скольжения, какой вариант (простой или сложный) их хореографического решения предложен (на уровне постановки), какие музыкально-двигательные, жанрово стилизованные координации (простые или сложные) демонстрирует фигурист (на уровне исполнения) определяет уровень его технического мастерства.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, высокие баллы за компоненты программы можно получить в том случае, если уровень владения техникой позволяет фигуристу подчинить форму содержанию, т.е. когда все элементы программы превращаются в средства выразительности, а спортсмен демонстрирует художественно-целесообразную вариативность, потому что действует под влиянием эмоций и в образе, только тогда происходит сиюминутное творчество, по факту которого судьи оценивают представление программы. Выразительное катание предполагает владение совершенной техникой, следовательно оценка не только за компонент «Представление», но и за компонент «Мастерство катания» должна быть высокой, а при условии, что по-

становка программы отвечает требованиям художественности, то и оценка за компонент «Композиция» высока. Таким образом, все оцениваемые судьями компоненты взаимосвязаны и вторая оценка соревновательной программы должна учитывать их взаимообусловленность.

■ ЛИТЕРАТУРА

- Правила вида спорта «Фигурное катание на коньках»: ОБЩИЕ ПРАВИЛА [ред. от 16.10.24 г.] – URL: http://fsrussia.ru/files/docs/isu_regulations (дата обращения: 20.11.2024).
- URL: <https://current.isu.org/figure-skating/rules/sandp-handbooks-faq/34048-handbook-for-referees-and-judges-2024-25/file> (дата обращения: 16.12.2024).
- Солонеко, П. А. Динамика формирования соревновательных результатов произвольной программы сильнейших одиночниц мира различных возрастных категорий по фигурному катанию на коньках / П. А. Солонеко, М. П. Ступень // Ценности, традиции и новации современного спорта: материалы Междунар. науч. конгр., Минск, 13–15 окт. 2022 г.: в 3 ч. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры ; редкол.: С. Б. Репкин (gl. ред.), Т. А. Морозевич-Шилюк (зам. гл. ред.) [и др.]. – Минск : БГУФК, 2022. – Ч. 2. – С. 116–121.
- URL: <https://www.isu.org/figure-skating/rules/sandp-handbooks-faq/31474-program-components-chart/file> (дата обращения: 02.08.2024).
- Медведева, И. М. Фигурное катание на коньках / И. М. Медведева. – Киев : Олимпийская литература, 1998. – 223 с.
- Ступень, М. П. Общая характеристика субъективизма судейства в современном спорте / М. П. Ступень // Спортивные технологии: проблемы и перспективы: Материалы VIII Международной научной сессии по итогам НИР за 2004 год «Научное обоснование физического воспитания, спортивной тренировки и подготовки кадров по физической культуре и спорту» / сост. М. П. Ступень и др.; редкол.: М. Е. Кобринский (председатель) и др.; Бел. гос. ун-т физ. культуры. – Минск : РИВШ, 2005. – С. 67–69.
- Ступень, М. П. Проблема согласованности судейских оценок фигуристов-одиночников за компоненты программы / М. П. Ступень // Подготовка спортсменов в современных социально-экономических условиях: материалы IX Междунар. науч. сессии по итогам НИР за 2005 г. «Научное обоснование физич. воспит., спорт. трен. и подгот. кадров по физ. культ. и спорту» / сост.: А. М. Шахлай, С. В. Красовская; редкол.: М. Е. Кобринский (председатель) и др.; Бел. гос. ун-т физ. культуры. – Минск : БГУФК, 2006. – С. 51–56.
- Чайковская, Е. А. Конек Чайковской. Обратная сторона медалей / Е. А. Чайковская. – М. : Эксмо, 2017. – 352 с.
- Пахомова, Л. А. Хореография и фигурное катание / Л. А. Пахомова. – М.: Физкультура и спорт, 1980. – 95 с.
- Мишин, А. Н. О чем молчит лед? О жизни и карьере великого тренера / Мишин А. Н. – М.: Эксмо, 2019. – 320 с.
- Гандельман, А. Б. Фигурное катание на коньках : учеб. для ин-тов физической культуры / А. Б. Гандельман; под общ. ред. А. Б. Гандельмана. – М.: Физкультура и спорт, 1975. – 183 с.
- Ванслов, В. В. Взаимосвязь музыки и хореографии в балетном спектакле / В. В. Ванслов // Музыка и хореография современного балета : сб. статей. – Л.: Музыка, 1978. – Вып. 2. – 207 с.
- Токаревская, И. Е. Музыкально-двигательный навык как специфическая особенность соревновательной деятельности фигуриста / И. Е. Токаревская // Мир спорта. – 2024. – № 1. – С. 89–93.
- URL: <https://www.isu.org/figure-skating/rules/sandp-handbooks-faq/31475-composition-presentation-and-skating-skills-charts/file> (дата обращения: 02.08.2024).
- Тарасов, Н. И. Классический танец. Школа мужского исполнительства : учеб. / Н. И. Тарасов. – 10-е изд. – СПб.: Планета музыки, 2021. – 496 с.
- Станиславский, К. С. Моя жизнь в искусстве / К. С. Станиславский. – М.: Азбука, 2023. – 193 с.
- Изард, К. Э. Психология эмоций / К. Э. Изард, пер. с англ. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980. – 440 с.
- Бернштейн, Н. А. Биомеханика и физиология движений / Под ред. В.П. Зинченко. – М.: Издательство «Институт практической психологии», Воронеж: НПО «МОДЕК», 1997. – 608 с.

02.09.2024

ТЕРМОМАГНИТОФОРЭЗ L-АРГИНИНА

КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ДОСТАВКИ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ МОЛЕКУЛ В ТКАНИ ЖИВОГО ОРГАНИЗМА

Зубовский Д.К.

канд. мед. наук,
Белорусский
государственный
университет
физической культуры

**Жаворонок И.П.**

канд. биол. наук, доцент,
Институт физиологии
НАН Беларусь

**Федорова Е.В.**

Институт физиологии
НАН Беларусь



Представлены некоторые результаты экспериментальных исследований по влиянию термомагнитотерапии, накожных аппликаций и термомагнитофореза растворов L-аргинина на морфофункциональное состояние кожи и мышц и активность в них ферментов энергетического обмена.

Установлено, что наиболее значимые изменения активности сукцинатдегидрогеназы и лактатдегидрогеназы отмечены в мышечных волокнах мягких тканей задней конечности экспериментальных животных после термомагнитофореза L-аргинина, что является косвенным подтверждением усиления метаболических функций мышц.

Ключевые слова: лактатдегидрогеназа; лечебные физические факторы; сукцинатдегидрогеназа; термомагнитотерапия; термомагнитофорез; L-аргинин; энергетический обмен.

L-ARGININE THERMOMAGNETOPHORESIS AS A PERSPECTIVE METHOD FOR BIOLOGICALLY ACTIVE MOLECULE PRECURSORS DELIVERY TO THE TISSUE OF A LIVING ORGANISM

Some results of experimental studies on the effect of thermomagnetic therapy, cutaneous applications, and thermomagnetophoresis of L-arginine solutions on the morphofunctional state of the skin and muscles, and the activity of energy metabolism enzymes in them are presented.

It has been established that the most significant changes in the activity of succinate dehydrogenase and lactate dehydrogenase are recorded in the muscle fibers of the soft tissues of the hind limb of experimental animals after L-arginine thermal magnetophoresis, which is an indirect confirmation of increase in metabolic muscle functions.

Keywords: lactate dehydrogenase; therapeutic physical factors; succinate dehydrogenase; thermomagnetic therapy; thermomagnetophoresis; L-arginine; energy metabolism.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из путей расширения физиологических возможностей и границ адаптации организма спортсменов к нагрузкам является применение в качестве эргогенных средств биологически активных добавок (далее – БАД), среди которых заметную роль играет L-аргинин (далее – L-А). Аргументом в пользу его приема является синтезирующийся из L-А в организме монооксид азота (далее – NO) и им вызываемые активизация кровотока в тканях и повышение доставки к ним кислорода, что приводит к усилиению энергопроизводительности мышц, улучшению их сократительной способности и отсрочке наступления утомления. Отмечается также антиоксидантное, противовоспалительное и антитромботическое действие NO [1, 2].

В клинической медицине эффективность применения L-А достигается при его внутривенном введении,

что для функциональной реабилитации спортсменов неприемлемо, а традиционный, как правило, высокодозный пероральный путь доставки L-А в организм опасен для здоровья спортсменов и юридически небезупречен [3, 4].

В медицине используются методики фореза – введение через кожу нанесенных на нее лекарственных веществ с помощью лечебных физических факторов (далее – ЛФФ). Давно применяются импульсные магнитные поля (далее – ИМП), обладающие максимальным для ЛФФ числом регулируемых физико-технических характеристик. Эффективным ЛФФ является тепло в силу выраженной активизации микрогемо- и лимфоциркуляции.

Для расширения возможностей недопинговых восстановительных технологий в спорте нами разрабы-

вается метод термомагнитофореза (далее – ТМФ) L-A – чрескожного введения раствора L-A в анатомические мышечные группы конечностей спортсменов путем сочетанного (одновременного) регулируемого воздействия низкоинтенсивного ИМП и теплового фактора. Состояние вопроса, определение задач, технология решения отображены в публикации [5].

Рядом исследований показано, что термомагнитотерапия (далее – ТМТ) сочетает гемостимулирующий, иммуномодулирующий и реокорригирующий эффект низкоинтенсивной импульсной магнитотерапии с общеукрепляющим и трофико-регенераторным действием тепла [6]. Кроме того, согласно классическому принципу физиотерапии, при сочетанном (одновременном) воздействии двух ЛФФ всегда будет иметь место эффект взаимопотенцирования [7].

Теоретическая предпосылка для ТМФ L-A состоит в том, что молекула L-A (молекулярная масса 174,2 г/моль) как алифатическая аминокислота является гидрофобной, а из-за присутствия в молекуле функциональных групп кислотного (COOH) и основного (NH_2) свойств (цвиттер-ион) обладает хорошей растворимостью в полярных растворителях (воде). Известно, что для эффективного чрескожного проникновения молекула лекарства должна быть нейтральной, обладать достаточной растворимостью в гидрофобной и гидрофильной среде, а молекулярный вес не должен превышать 500 Да [8, 9].

Согласно результатам экспериментальных исследований, воздействие ИМП улучшает микроциркуляцию кожи за счет взаимодействия с волокнами коллагена и эластина, повышая кровоснабжение кожи и увеличивая через нее транспорт веществ [10]. Также в эксперименте показано, что увеличение проникновения частиц через кожу связано с изменениями мембранныго потенциала в магнитном поле [11].

Согласно вышеизложенному, конечной целью комплексного исследования является улучшение функционального состояния систем обеспечения работоспособности спортсменов различных видов спорта за счет разработанного метода термомагнитофореза L-аргинина.

В данной публикации отображены некоторые результаты экспериментальных исследований влияния низкоинтенсивного ИМП, сочетанного (одновременного) воздействия МП и теплового фактора (ТМТ), а также накожных аппликаций и ТМФ растворов L-A на морффункциональное состояние кожи и мышц и активность в них ферментов энергетического обмена.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Экспериментальные исследования выполнены на 54 крысах-самцах Wistar массой 250–280 г, содержавшихся в условиях конвенционального вивария Института физиологии НАН Беларусь. В соответствии с нормами содержания лабораторных животных все животные находились на одинаковом рационе, при свободном доступе к воде и пище. Эксперименты проводили в соответствии с республиканскими и международны-

ми стандартами качества планирования и проведения исследований на животных. На протяжении периода мониторинга у животных всех групп оценивали состояние шерстяного покрова и слизистых оболочек, наличие патологических выделений, общую активность, проводили мониторинг массы тела. Эксперименты одобрены комиссией по биоэтике при Институте физиологии НАН Беларусь (протокол № 2 от 31.01.2024 г.).

Все экспериментальные животные были разделены на 6 групп по 6 животных в каждой: Группа 1. Интактные животные (контроль). Группа 2. Накожные аппликации 5 % раствора L-A. Группа 3. Накожные аппликации 10 % раствора L-A. Группа 4. ТМТ (режим индукции: 2,0 мТл, 42°C). Группа 5. ТМФ 5 % раствора L-A (режим индукции: 2,0 мТл, 42°C). Группа 6. ТМФ 10 % раствора L-A (режим индукции: 2,0 мТл, 42°C).

Накожные аппликации L-A, ТМТ и ТМФ на задние конечности экспериментальных животных осуществляли в течение 20 мин. ТМТ и ТМФ растворов L-A соответствующих концентраций проводился с использованием аппарата ATMT-01, работающего от однофазной сети переменного тока с номинальным напряжением 220 В, частотой 50 Гц и потребляемой мощностью не более 200 Вт. Значение магнитной индукции в центре рабочей поверхности индуктора для общей ТМТ составляет от 5 до 25 мТл (в зависимости от количества одновременно работающих катушек-индукторов). Температура внутри индуктора общей ТМТ устанавливается в диапазоне от 20° до 45°C с шагом 1°C. Сразу после завершения воздействия осуществлена эвтаназия животных с забором биопсийного материала тканей после воздействий для последующего гистологического исследования.

Для гистологического исследования проводили забор кожи и мышц бедра экспериментальных животных. Фрагменты тканей фиксировали в 10 %-ном нейтральном забуференном растворе формалина в течение не менее 24 ч. Проводка и формирование парафиновых блоков выполнены полуавтоматическим путем с помощью автомата для гистологической проводки карусельного типа KD-TS6B (Kedee, Китай) и модуля для подогрева и дозирования парафина KD-BMIII (Kedee, Китай). Из каждого объекта с помощью ротационного микротома CUT 5062 (SLEE medical, Германия) изготавливали серийные гистологические срезы толщиной 4 мкм, которые наносили на стекла с адгезивным покрытием. После депарафинизации в ксиоле и гидратации в растворах этилового спирта нисходящей концентрации гистологические срезы окрашивали гематоксилином и эозином. Исследование гистологических микропрепараторов и изготовление микрофотографий проводили на световом микроскопе Optec BK 5000, оснащенного цифровой фотокамерой (Optec, Китай) при увеличении микроскопа $\times 100$.

Для гистохимического исследования срезы образцов кожи и скелетных мышц бедра толщиной 14 мкм изготавливали с помощью микротома-криостата Microm HM 525 (Германия) и обрабатывали общепринятыми гистохимическими методами на выявление

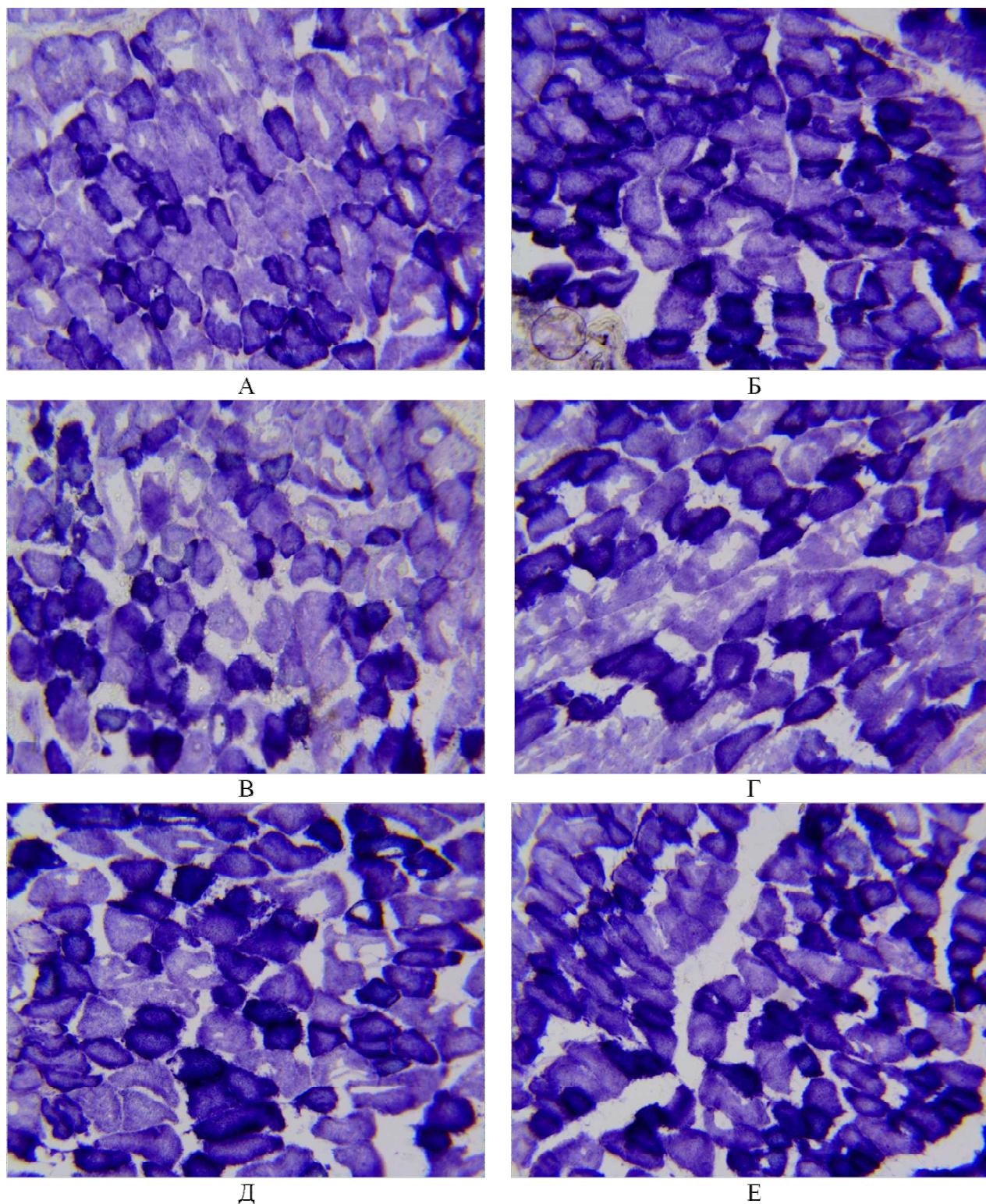


Рисунок 1 – Активность сукцинатдегидрогеназы в скелетной мышечной ткани у крыс экспериментальных групп (Метод СДГ (Лойда), увеличение $\times 200$)

А – интактная группа;

Б – ТМТ (2,0 мТл, 42°С);

В – накожные аппликации 5 %-го раствора L-A;

Г – накожные аппликации 10 %-го раствора L-A;

Д – ТМФ (2,0 мТл, 42°С) 5 %-го раствора L-A;

Е – ТМФ (2,0 мТл, 42°С) 10 %-го раствора L-A

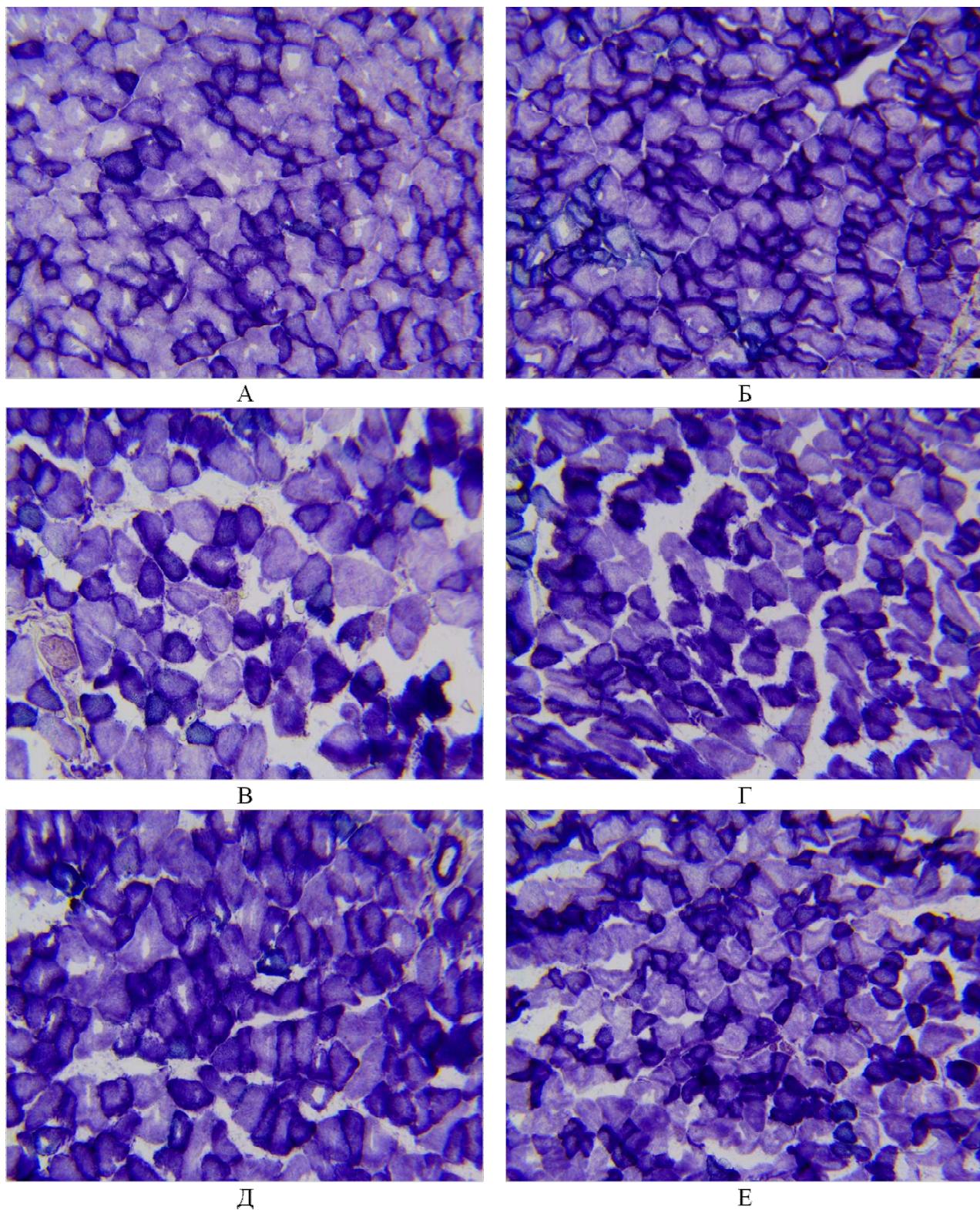


Рисунок 2 – Активность лактатдегидрогеназы в скелетной мышечной ткани у крыс экспериментальных групп (Метод ЛДГ (Лойда), увеличение $\times 200$)

А – интактная группа;
Б – ТМТ (2,0 мТл, 42°C);
В – накожные аппликации 5 %-го раствора L-A;
Г – накожные аппликации 10 %-го раствора L-A;
Д – ТМФ (2,0 мТл, 42°C) 5 %-го раствора L-A;

активности ферментов энергетического обмена: сукцинатдегидрогеназы (СДГ, КФ 1.3.99.1) и лактатдегидрогеназы (ЛДГ, КФ 1.1.1.27). Активность ферментов оценивали на основании определения оптической плотности конечного продукта реакции в цитоплазме клеток с помощью компьютерной программы обработки данных Image J (1.49k, США), выражая результаты в условных единицах (у.е.) оптической плотности. Исследование гистохимических микропрепараторов и изготовление микрофотографий проводили с помощью светового микроскопа Альтами LUM-1, оснащенного цифровой фотокамерой при увеличении $\times 200$.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

Полученные результаты обрабатывали методами непараметрической статистики с помощью прикладных программ Statistica 6.0. Достоверными считали различия между контрольной (интактной) и опытной группами при значениях $p \leq 0,05$ (Mann–Whitney U-test). Данные представлены в виде $Me [Q1; Q3]$, где Me – медиана, $Q1$ – первый квартиль или 25-й процентиль, $Q3$ – третий квартиль или 75-й процентиль.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

При гистологическом исследовании кожи и мышц конечности крысы отмечено, что курсы процедур ТМТ, накожных аппликаций и ТМФ L-A 5 % и 10 % растворов не вызывали воспалительной реакции, а гистологическая структура кожи и мышечных волокон была аналогичной животным контрольной группы. В отдельных полях зрения наблюдали увеличение количества расширенных артериальных сосудов микроциркуляторного русла, что может свидетельствовать об усилении гемодинамики при ТМТ и ТМФ.

Гистохимические исследования активности ферментов энергетического обмена в коже крыс показали ста-

тистически незначимую активизацию СДГ и ЛДГ. Следует отметить снижение активности СДГ в группах 4 и 5, соответственно, на 4,0 % и на 12,1 % относительно 1-й группы крыс ($p=0,001$), а также снижение на 4,2 % ($p=0,001$) по сравнению с контролем активности ЛДГ в группе 6.

Активность ферментов энергетического обмена в мышцах

Результат приведенной ниже цифровой оценки динамики активности ферментов СДГ и ЛДГ имел прямую взаимосвязь с данными визуальной оценки. Во всех исследуемых образцах мышц лабораторных животных выявлена положительная реакция в виде гранул синего осадка красителя диформазана. Интенсивность гистохимической реакции, демонстрирующей уровень энергетического обмена в мышечных клетках, варьировалась от слабой и умеренной до выраженной.

В мышечных волокнах мягких тканей задней конечности экспериментальных животных после ТМФ L-A установлена выраженная положительная динамика исследуемых показателей (рисунки 1 и 2). У животных всех групп, включенных в исследование, регистрировали достоверное увеличение СДГ: на 9,8 % – в группе 2 (аппликация 5 % раствора L-A); на 9,6 % – в группе 3 (аппликация 10 % раствора L-A); на 10,7 % – в группе 4 (ТМТ); на 13,9 % – в группе 5 (ТМФ 5 % раствора L-A) и на 14,5 % – в группе 6 (ТМФ 10 % раствора L-A) в сравнении с показателями у интактной группы крыс ($p=0,001$) (рисунок 3).

Активность ЛДГ в скелетной мышечной ткани крыс после проводимых воздействий также достоверно повышалась: отмечено возрастание активности фермента на 6,9 % – в группе 2 (аппликация 5 % раствора L-A); на 7,9 % – в группе 3 (аппликация 10 % раствора L-A); на 6,6 % – в группе 4 (ТМТ); на 10,2 % – в группе 5 (ТМФ 5 % раствора L-A) и на 9,7 % – в группе 6 (ТМФ 10 % раствора L-A) относительно значений у интактных животных ($p=0,001$) (рисунок 4).

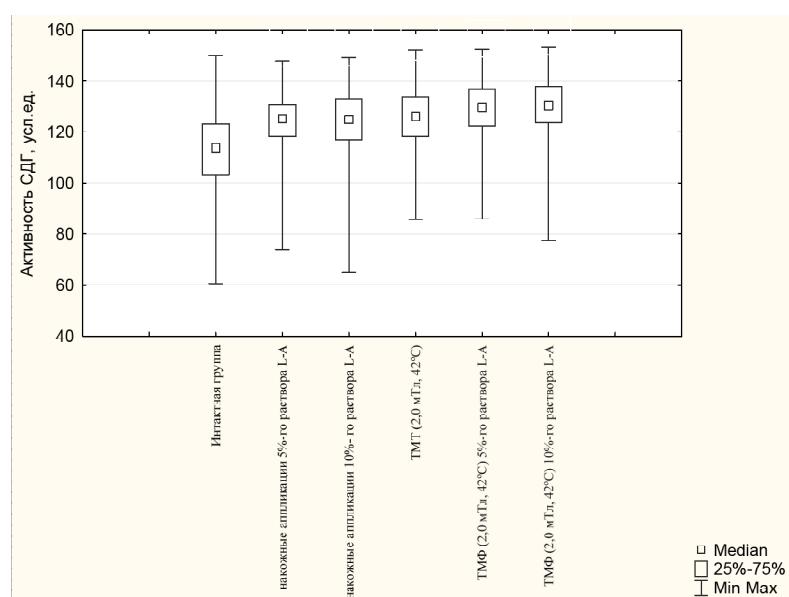


Рисунок 3 – Активность сукцинатдегидрогеназы в скелетной мышечной ткани у крыс после накожных аппликаций L-A, ТМТ и ТМФ L-A.

* – $p < 0,05$ по отношению к показателям интактной группы

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- Применение ТМТ, накожных аппликаций и ТМФ 5 % и 10 % растворов L-A не оказывали раздражающего действия на кожу и скелетную мышечную ткань.
- Гистологическая картина исследуемых тканей была аналогична таковой у животных контрольной группы. Патологических изменений структуры скелетной мышечной ткани и кожи не установлено.
- Полученные экспериментальные данные позволяют заключить, что более выраженное изменение активности сукцинатдегидрогеназы и лактатдегидрогеназы после накожных аппликаций L-A, ТМТ и ТМФ L-A было отмечено в мышечных волокнах мягких тканей по сравнению с кератиноцитами базального слоя эпидермиса (кожа) задних конечностей экспериментальных животных.
- Терромагнитофорез раствора L-A различной концентрации оказывал стимулирующее влияние на метаболические показатели в скелетной мышечной ткани экспериментальных животных. Наиболее значимое повышение активности сукцинатдегидрогеназы (на 14,5 % – в мышцах, на 6,0 % – в коже) и лактатдегидрогеназы (на 9,7 % – в мышцах) отмечено при ТМФ 10 % раствора L-A.
- Повышение активности митохондриальных ферментов сукцинатдегидрогеназы и лактатдегидрогеназы на данном этапе работ является косвенным подтверждением усиления метаболических (энергетических) функций мышц под влиянием ТМФ L-A.
- Полученные результаты указывают на правильность разработанного плана экспериментальных работ, результаты которых будут отражены в последующих публикациях.

ЛИТЕРАТУРА

- Bloomer, R. J. Nitric oxide supplements for sports / R. J. Bloomer // Strength and Conditioning Journ. – 2010. – Vol. 32, Iss. 2. – P.14–20.
- Effects of Arginine Supplementation on Athletic Performance Based on Energy Metabolism: A Systematic Review and Meta-Analysis / A. Viribay [et al.] // Nutrients. – 2020. – Vol. 12, Iss. 5. – P.1–20.
- Pipe, A. Nutritional Supplements and Doping / A. Pipe, Ch. Ayotte // Clin. J. Sport Medio – 2002. – Vol.12. – P.245–249.
- Grimble, GK. Adverse gastrointestinal effects of arginine and related amino acids /GK. Grimble // The Journal of nutrition. – 2007. – Vol.137, Iss. 6. – P.1693–1701.
- Зубовский, Д. К. Аргинин для спортсменов: состояние вопроса, определение задач, технология решения / Д. К. Зубовский // Прикладная спортивная наука. – 2023. – № 2 (18). – С. 111–119.
- Зубовский, Д. К. Новые возможности функциональной реабилитации спортсменов с помощью общей терромагнитотерапии // Мир спорта. – 2007. – № 4. – С. 75–79
- Улащик, В. С. Общая физиотерапия : учеб. / В. С. Улащик, И. В. Лукомский. – Минск, 2003. – 512 с.
- Бачинский, Р. О. Аргинин // Аминокислоты глазами химиков, фармацевтов, биологов : в 2 т. – «Щедра садиба плюс», 2015. – Т. 2, гл. 13. – С. 139–162.
- Glaser, Jay A. Introduction to Biophysical Methods for Protein and Nucleic Acid Research / Jay A. Glaser, Murray P. Deutscher. – 1995. – USA, San Diego, Academic Press. – 527 P.
- Guo, Ch. Flow and magnetic field induced collagen alignment / Ch. Guo, LJ. Kaufman // Biomaterials. – 2007. – Vol. 28, Iss. 6. – P.1105–1114.
- Increase of ibuprofen penetration through the skin by forming ion pairs with amino acid alkyl esters and exposure to the electromagnetic field / P. Ossowicz-Rupniewska [et al.] // Eur. Journ. of Pharmaceutics and Biopharmaceutics. – 2023. – Vol. 188. – P. 15–25.

15.10.2024

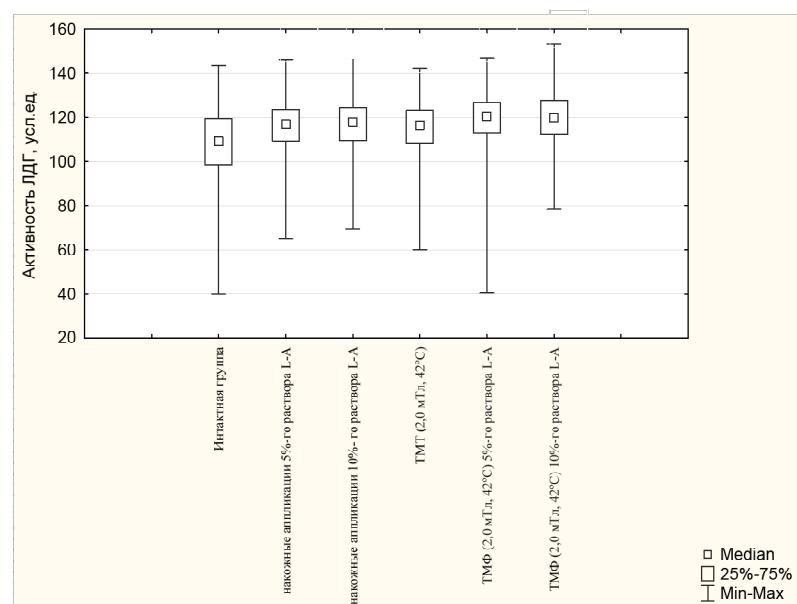


Рисунок 4 – Активность лактатдегидрогеназы в скелетной мышечной ткани у крыс после накожных аппликаций L-A, TMT и ТМФ L-A.

* – $p<0,05$ по отношению к показателям интактной группы

■ МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ СТАТОКИНЕТИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ ■

У СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОГО УЧЕБНОГО ОТДЕЛЕНИЯ УЧРЕЖДЕНИЙ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Дворянинова Е.В.**

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

**Машарская Н.М.**

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

**Кедышко В.В.**

Белорусский
государственный
университет
физической культуры

Статья посвящена исследованию эффективности экспериментальной методики развития статокинетического равновесия у студентов специального учебного отделения (СУО) учреждений высшего образования. В статье раскрывается проблема отставания в развитии координационных способностей и снижения когнитивных функций, а также их взаимосвязь у студентов СУО, и предлагается методика, которая была апробирована на базе Белорусского государственного университета (БГУ). Исследование проводилось путем сравнения результатов контрольной группы, занимающейся по стандартной программе, и экспериментальной группы, которая применяла экспериментальный комплекс двигательно-когнитивных упражнений для развития статокинетического равновесия. Анализ полученных данных показал, что у студентов экспериментальной группы наблюдалось значительное улучшение показателей статокинетического равновесия по сравнению с контрольной группой, что делает методику перспективной для использования в учебном процессе у студентов СУО.

Ключевые слова: статокинетическое равновесие; двигательно-когнитивные упражнения; специальное учебное отделение; эффективность; методика.

METHODOLOGY FOR THE DEVELOPMENT OF STATOKINETIC EQUILIBRIUM IN STUDENTS OF SPECIAL EDUCATIONAL DEPARTMENT OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

The article is devoted to the study of the effectiveness of an experimental technique for the development of statokinetic equilibrium in students of a special educational department. The article reveals the problem of lagging in the development of coordination abilities and cognitive decline, as well as their relationship among students of the special educational department, and offers a methodology that has been tested on the basis of the Belarusian State University (BSU). The study has been conducted by comparing the results of a control group engaged in a standard program and an experimental group using an experimental set of motor and cognitive exercises to develop statokinetic equilibrium. The analysis of the obtained data showed that the students of the experimental group have a significant improvement in the indicators of statokinetic equilibrium compared with the control group, which makes the technique promising for use in the educational process among students of a special educational department.

Keywords: statokinetic balance; motor and cognitive exercises; special educational department; efficiency; methodology.

■ ВВЕДЕНИЕ

Каждый год в учреждения высшего образования (УВО) поступает определенный процент абитуриентов с различными отклонениями в состоянии здоровья. В БГУ этот сегмент студентов составляет около 30 %, и этот показатель с каждым годом увеличивается на 3–8 %, в связи с чем от университетов требуется адаптация образовательных программ с целью дифференциации физической нагрузки.

У студентов СУО по сравнению со студентами основного учебного отделения (ОУО) ниже уровень

физической подготовленности и из всех физических качеств наиболее отстающими являются координационные способности (Рисунок 1) [3].

Это приводит к снижению в комплексном развитии физических качеств и когнитивных функций, таких как концентрация внимания, сосредоточенность, саморегуляция поведения, нейромоторные навыки, которые необходимы для эффективного обучения и повышения показателей физической подготовленности [4].

Развитие координационных способностей у студентов СУО является ключевым фактором для улучшения работы мозга и повышения его функциональности [2]. Стимулируя точное и согласованное взаимодействие между нервной системой и мышцами, мы способствуем формированию новых нейронных связей, что, в свою очередь, положительно влияет на когнитивные функции и улучшает качество обучения [1].

Цель исследования – теоретико-экспериментальное обоснование применения методики развития статокинетического равновесия у студентов СУО учреждений высшего образования.

Задачи исследования:

1. Выявить психолого-педагогические детерминанты применения двигательно-когнитивных упражнений для развития статокинетического равновесия у студентов СУО учреждений высшего образования.

2. Разработать и экспериментально обосновать методику развития статокинетического равновесия у студентов СУО учреждений высшего образования.

Объект исследования – показатели статокинетического равновесия у студентов СУО учреждений высшего образования.

Предмет исследования – методика развития статокинетического равновесия у студентов СУО учреждений высшего образования.

Методы исследования: теоретический анализ и обобщение данных научно-методической литературы; педагогический эксперимент; анкетирование; тестирование координационных способностей; методы вариационной статистики.

педагогический эксперимент; анкетирование; тестирование координационных способностей; методы вариационной статистики.

Для студентов СУО нами была разработана анкета, включающая в себя вопросы для оценки уровня когнитивных функций, нейромоторных навыков, сосредоточенности и саморегуляции в поведении, а также определены актуальные тестовые задания для оценки степени концентрации внимания [5].

Организация исследования. Для достижения поставленной цели нами была разработана структура педагогического исследования (Рисунок 2).

Исследование состояло из трех этапов. На первом этапе проводилась оценка уровня когнитивных функций и изучение развития координационных способностей, а также выявление наиболее отстающих среди них.

На втором этапе с учетом полученных данных осуществлялся подбор двигательно-когнитивных упражнений, направленных на развитие статокинетического равновесия.

Разработанные экспериментальные комплексы основывались на целенаправленной управляемой тренировке познавательных процессов, к которым относятся мышление, речь, восприятие, воображение, внимание и память. В связи с этим нами были разработаны следующие упражнения: с проговариванием; передвижение по воображаемым схемам; вооб-



Рисунок 1 – Уровень развития физических качеств у студентов СУО



Рисунок 2 – Структура педагогического исследования

ражение упражнений с последующим выполнением; использующие показ без объяснения; использующие объяснение без показа; воспроизведение упражнений по памяти; самостоятельное выполнение упражнений. Таким образом, были задействованы все когнитивные процессы в целенаправленной управляемой тренировке. По мере разучивания упражнений комплексы усложнялись.

На третьем этапе применялись экспериментальные двигательно-когнитивные комплексы для развития статокинетического равновесия у студентов СУО.

Для достижения цели исследования был проведен констатирующий педагогический эксперимент.

Цель констатирующего эксперимента – выявить уровень когнитивных функций и наиболее отстающие в развитии виды координационных способностей у студентов СУО.

В результате анкетирования нами были получены следующие данные: у студентов СУО признаки высокой степени концентрации, саморегуляции и сосредоточенности в поведении отмечались у 15 % обследуемых; средней у 42 %, пониженной у 43 %. Таким образом, в результате анкетирования у подавляющего большинства студентов нами были выявлены признаки средней и пониженной степени концентрации, саморегуляции и сосредоточенности в поведении (рисунок 3).

В результате тестирования нами были получены следующие данные: в КГ очень высокая концентрация отмечалась у 12,5 % обследуемых; высокая концен-

трация – 12,5 %; средняя концентрация – 25 %; низкая концентрация – 37,5 %; очень низкая концентрация – 12,5 %. В ЭГ очень высокая концентрация отмечалась у 25 % обследуемых; высокая концентрация – 0 %; – средняя концентрация – 25 %; низкая концентрация – 25 %; очень низкая концентрация – 25 %. Таким образом, в результате тестирования у подавляющего большинства студентов нами было выявлено снижение концентрации внимания, что предполагает необходимость дифференциации физической нагрузки.

Также нами были проведены контрольные упражнения и тесты для выявления наиболее отстающих в развитии видов координационных способностей у студентов СУО по сравнению со студентами ОУО (рисунок 4).

Как видно из графика, наиболее отстающим видом координационных способностей является статическое и динамическое равновесие. В среднем статокинетическое равновесие у студентов СУО отставало на 22 % по сравнению со студентами ОУО.

Формирующий педагогический эксперимент. Цель формирующего эксперимента – разработать методику развития статокинетического равновесия для студентов СУО учреждений высшего образования и оценить ее эффективность.

Исследование проводилось в течение 3 месяцев на базе Белорусского государственного университета. В эксперименте приняли участие 24 студента, относящиеся к СУО. Экспериментальную группу (ЭГ) соста-

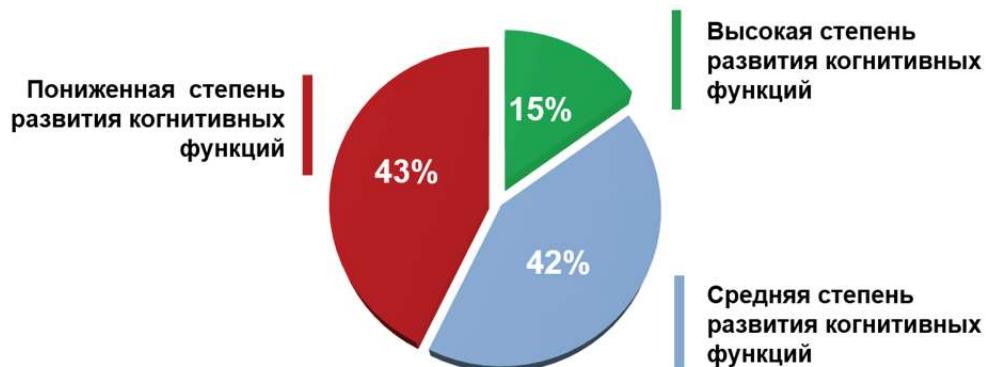


Рисунок 3 – Результаты анкетирования студентов СУО

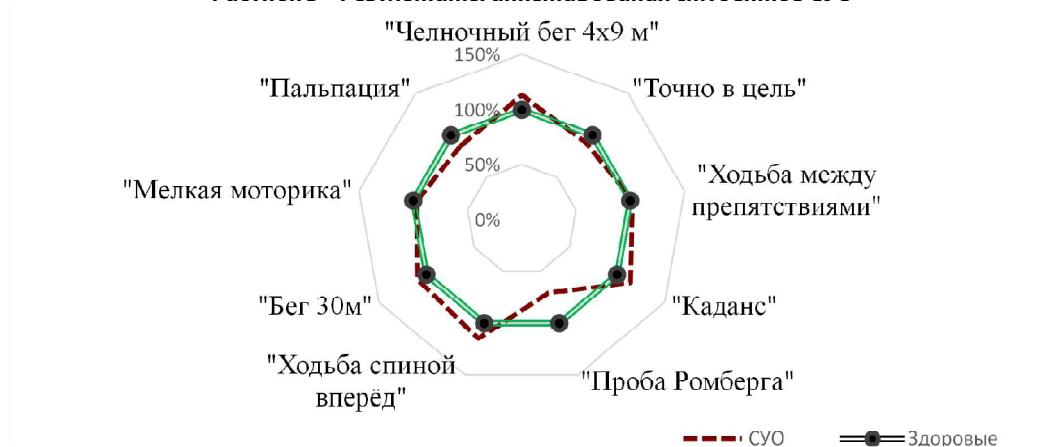


Рисунок 4 – Показатели (в %) уровня развития координационных способностей у студентов ОУО и у студентов СУО

вили 12 студентов (9 девушек и 3 юноши), контрольную группу (КГ) составили 12 студентов (12 девушек). Группы были равны по возрасту, уровню физического развития и физической подготовленности.

В таблице 1 представлено содержание методик развития статокинетического равновесия в экспериментальной и контрольной группах.

Задачи экспериментальной методики развития статокинетического равновесия: способствовать развитию динамического равновесия, способствовать развитию статического равновесия, способствовать развитию когнитивных функций, способствовать повышению двигательной активности, способствовать улучшению функционального состояния дыхательной и сердечно-сосудистой систем, способствовать улучшению психоэмоционального состояния, способствовать развитию самостоятельных навыков для обучения двигательно-когнитивным упражнениям.

Примеры выполнения двигательно-когнитивных упражнений (рисунок 5):

■ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На рисунках 6, 7 показано сравнение итоговых параметров развития статокинетического равновесия у студентов обеих групп наблюдения после проведения исследования.

По полученным результатам динамического равновесия видно, что время выполнения контрольных упражнений и теста в экспериментальной группе после цикла занятий по разработанной нами методике развития статокинетического равновесия уменьшилось, в то время как в контрольной группе изменилось незначительно. Улучшению показателей динамическо-

го равновесия у студентов экспериментальной группы способствовало применение двигательно-когнитивных упражнений, таких как упражнения с проговариванием, упражнения, использующие показ без объяснения и использующие объяснение без показа.

Улучшению показателей статического равновесия у студентов экспериментальной группы способствовало применение двигательно-когнитивных упражнений, таких как: воспроизведение упражнений по памяти, выполнение упражнений в передвижении по воображаемым схемам (пентаграммы), воображение упражнения с последующим его выполнением.

Таким образом, использование комплексов физических упражнений с учетом особенностей когнитивных функций позволяет эффективно развивать статокинетическое равновесие. Двигательно-когнитивные упражнения, включающие в себя повороты, наклоны и изменения положения тела и др., стимулируют вестибулярный аппарат, отвечающий за чувство равновесия. В то же время эти упражнения требуют концентрации, запоминания и решения задач, стимулируют когнитивные функции. Это улучшает способность организма воспринимать и обрабатывать информацию о положении и движении тела в пространстве, что способствует более быстрому анализу ситуации и принятию решений в статодинамических условиях и, как результат, эффективному развитию статокинетического равновесия.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По полученным в ходе исследования результатам можно сделать следующие заключения:

1. Психолого-педагогическими детерминантами применения двигательно-когнитивных упражнений

Таблица 1 – Содержание методик развития статокинетического равновесия в экспериментальной и контрольной группах

Содержание методики развития статокинетического равновесия в ЭГ и КГ	
Экспериментальная группа	Контрольная группа
1. Занятие ФК (1 час 30 мин 2 раза в неделю): 1.1. Экспериментальный комплекс двигательно-когнитивных упражнений; 1.2. Подвижные игры	1. Занятие ФК (1 час 30 мин 2 раза в неделю): 1.1. Стандартный комплекс упражнений для развития равновесия; 1.2. Подвижные игры
2. Самостоятельные занятия: (15 мин 2 раза в неделю) 2.1. Экспериментальный комплекс двигательно-когнитивных упражнений	2. Самостоятельные занятия: (15 мин 2 раза в неделю) 2.1. Специальные упражнения для развития равновесия



Рисунок 5 – Примеры выполнения двигательно-когнитивных упражнений

для развития статокинетического равновесия у студентов СУО учреждений высшего образования являются: снижение когнитивных функций в том числе из-за низкого развития координационных способностей, нейромоторных навыков, концентрации внимания, сосредоточенности и саморегуляции в поведении. Выявленные психолого-педагогические детерминанты определяют необходимость разработки комплекса двигательно-когнитивных упражнений для развития статокинетического равновесия у студентов СУО.

2. Методика развития статокинетического равновесия у студентов СУО учреждений высшего образования включала в себя комплексы физических упражнений, основанных на целенаправленной управляемой тренировке когнитивных процессов и развитии статокинетического равновесия.

3. Эффективность разработанной методики применения двигательно-когнитивных упражнений для развития статокинетического равновесия у студентов СУО выражалась в развитии статокинетического равновесия, а также улучшении концентрации внимания, сосредоточенности и саморегуляции в поведении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Евсеев, С. П. Теория и организация адаптивной физической культуры : учебник / С. П. Евсеев. – 2-е изд., стер. – М. : Спорт-Человек, 2020. – 616 с.
2. Ильин, Е. П. Координационные способности: определение понятия, классификации форм проявления / Е. П. Ильин // Ученые записки университета П.Ф. Лесгафта. – СПб., 2008. – 35 с.
3. Калинина, Л. Н. Физическая культура студентов специальной медицинской группы в вузе : учеб. пособие / Л. Н. Калинина, Н. М. Сапрутько, Л. А. Бартновская. Красноярск. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2011. – 90 с.
4. Матвеев, Л. П. Теория и методика физической культуры (общие основы теории и методики физического воспитания; теоретико-методические аспекты спорта и профессионально-прикладных форм физической культуры) / Л. П. Матвеев. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – С. 158–165.
5. Welch, G. SCAAT : Incremental tracking with incomplete information / G. Welch, G. Bishop // Proceedings of the 24th annual conference on Computer graphics and interactive techniques, 1997. – P. 333–344.

12.09.2024



Рисунок 7 – Показатели статического равновесия у студентов контрольной и экспериментальной групп после эксперимента



Рисунок 6 – Показатели динамического равновесия у студентов контрольной и экспериментальной групп после эксперимента

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПОРТИВНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Скворода Е.В.

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

**Бейненсон Е.В.**

Министерство спорта
и туризма Республики
Беларусь



Основной целью статьи является оценка степени использования цифровых технологий в управленческой деятельности спортивных организаций Республики Беларусь и разработка рекомендаций по повышению эффективности данного процесса. С этой целью в статье проведено исследование методом опроса в форме анкетирования 234 респондентов, являющихся руководителями спортивных организаций Республики Беларусь. Исследование позволило выявить ключевые проблемы в данной области и разработать авторский алгоритм по внедрению цифровых технологий в управленческую деятельность спортивных организаций Республики Беларусь.

Ключевые слова: цифровизация; спорт; исследование; управление; технологии; бизнес-процессы; деятельность; алгоритм; эффективность.

DIGITAL TECHNOLOGIES IN MANAGEMENT ACTIVITIES OF SPORTS ORGANIZATIONS OF THE REPUBLIC OF BELARUS

The main purpose of the article is to assess the degree of use of digital technologies in the management activities of sports organizations of the Republic of Belarus and to develop recommendations for increasing the efficiency of this process. For this purpose, a survey study in the form of a questionnaire among 234 respondents who are heads of sports organizations of the Republic of Belarus is conducted in the article. The study makes it possible to identify key problems in this area and develop an original algorithm for digital technologies introduction into the management activities of sports organizations of the Republic of Belarus.

Keywords: digitalization; sport; study; control; technologies; business processes; activity; algorithm; efficiency.

ВВЕДЕНИЕ

В современном обществе внедрение и широкое применение цифровых технологий приводят к развитию существующих бизнес-процессов, появлению инновационных форм деятельности организаций. Активное применение цифровых технологий в управленческой деятельности спортивных организаций способствует повышению эффективности принимаемых управленческих решений, росту конкурентоспособности индустрии спорта, что особенно актуально в сложившейся геополитической ситуации. Анализ научных публикаций свидетельствует о том, что многие как зарубежные, так и белорусские ученые в своих исследованиях акцентируют внимание на необходимости широкого использования цифровых технологий в индустрии спорта в целях повышения эффективности управленческой деятельности спортивных организаций [1–8].

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Для изучения текущего состояния и возможностей для практического применения цифровых технологий в спортивных организациях было проведено анкетирование среди руководителей 234 спортивных организаций Республики Беларусь. Основными респондентами стали специализированные учебно-спортивные учреждения (121 организация или 53 %), а также 42 федерации (союза, ассоциации) по видам спорта (или 18 %). Помимо этого в анкетировании участвовали 29 руководителей структурных подразделений местных и распорядительных органов (управления спорта и туризма облисполкомов, отделы (секторы) спорта и туризма гор-(райисполкомов) (или 12 %), 19 представителей клубов по видам спорта (или 8 %), 12 представителей крупных спортивных сооружений (или 5 %), 8

**Рисунок 1 – Распределение респондентов по типам организаций****Рисунок 2 – Местонахождение респондентов****Рисунок 3 – Наличие и использование официальных сайтов спортивными организациями Республики Беларусь****Рисунок 4 – Целевое использование официальных сайтов спортивными организациями Республики Беларусь****Рисунок 5 – Наличие и использование социальных сетей спортивными организациями Республики Беларусь**

представителей училищ олимпийского резерва (или 4 %) (рисунок 1).

Для подтверждения репрезентативности выборки был проведен анализ местонахождения организаций. Как видно из рисунка 2, большая половина респондентов (52 %) осуществляют свою деятельность в крупных областных городах и г. Минске, 22 % – в городах областного подчинения, 21 % – в городах районного подчинения, 5 % – в иных населенных пунктах республики.

На сегодняшний день работа официального сайта организации – это одна из наиболее доступных технологий, направленная, в первую очередь, на: формирование положительного имиджа организации; привлечение новых клиентов и партнеров, а также удержание существующих; обеспечение круглосуточного доступа к информации об организации; оперативное донесение актуальной и достоверной информации [8].

Однако проведенный анализ показал, что только 65 % спортивных организаций используют сайт и регулярно его обновляют, у 7 % организаций обновление сайта происходит несколько раз в месяц, у 4 % респондентов сайт обновляется один раз в три месяца, у 15 % организаций сайт находится в стадии разработки, а 9 % организаций вообще не видят необходимости в его использовании. Не используют сайты как организации, находящиеся в городах районного подчинения, так и в крупных областных городах. Также не имеют сайтов некоторые отделы (секторы) спорта и туризма гор-(райисполкомов) (рисунок 3).

Официальные сайты используются спортивными организациями в основном для размещения справочной информации об организации и ее руководстве, способа связи, публикации новостей об организации. Лишь 14,1 % респондентов используют сайт в качестве активного инструмента менеджмента и маркетинга путем проведения опросов посетителей (рисунок 4).

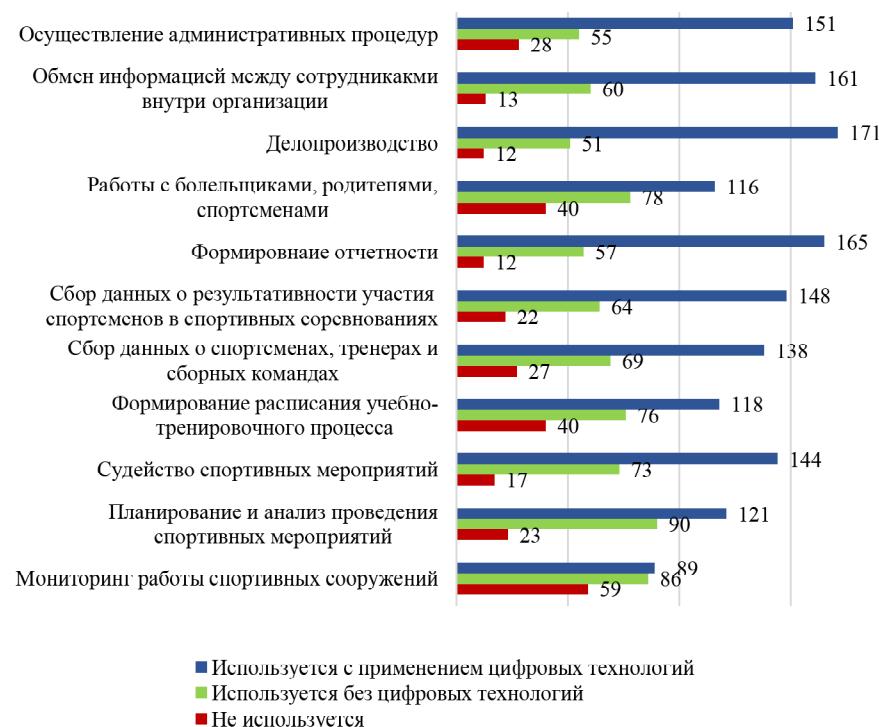


Рисунок 6 – Основные бизнес-процессы спортивных организаций Республики Беларусь, осуществляемые с использованием цифровых технологий



Рисунок 7 – Использование цифровых технологий спортивными организациями Республики Беларусь для решения управленческих функций



Рисунок 8 – Использование цифровых технологий спортивными организациями Республики Беларусь для работы с целевой аудиторией



Рисунок 9 – Использование цифровых технологий спортивными организациями Республики Беларусь для проведения учебно-тренировочного процесса

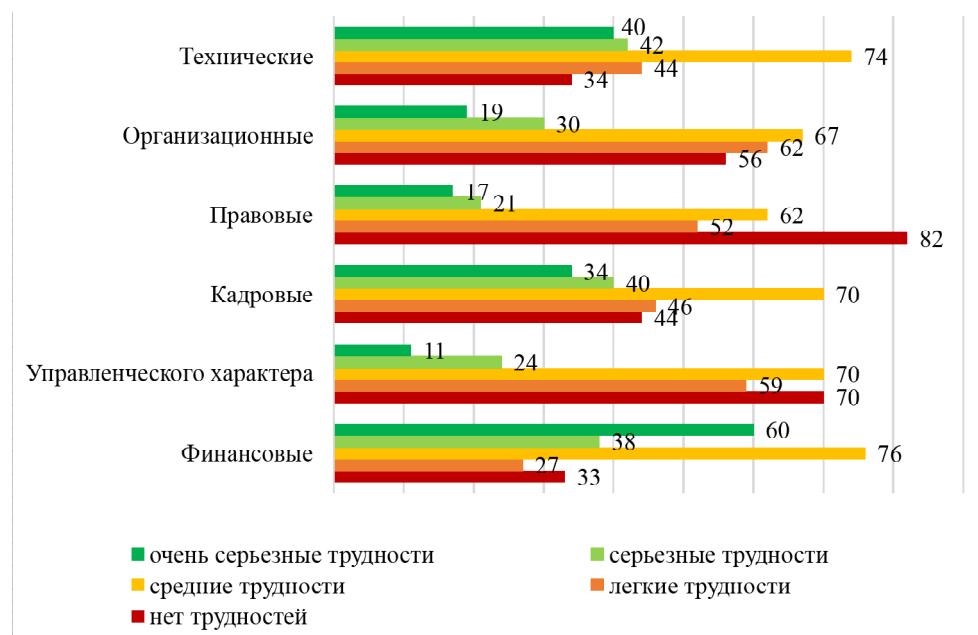


Рисунок 10 – Использование цифровых технологий спортивными организациями Республики Беларусь для проведения спортивных соревнований

В настоящее время широкую популярность среди населения получила интернет-технология социальной сети. В Республике Беларусь примерно 6 млн интернет-пользователей, из которых примерно 4 млн человек выходят в интернет для общения в мессенджерах и социальных сетях. Исследование показало, что 81 % спортивных организаций понимают важность наличия в настоящее время официальных аккаунтов в социальных сетях и уже их имеют. В ближайшее время планируют создать аккаунты в социальных сетях 8 % респондентов. Однако 5 % организаций считают, что данная цифровая технология не окажет положительного влияния на их работу (рисунок 5).

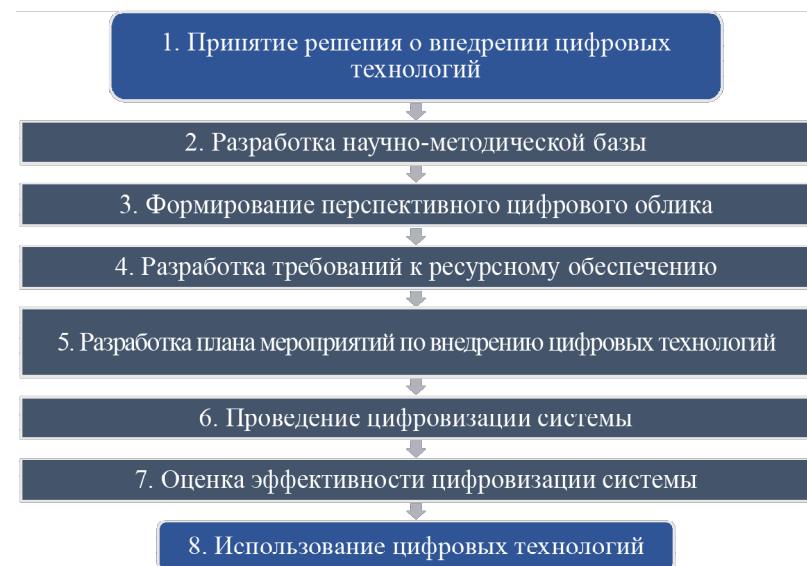
Основные бизнес-процессы спортивных организаций, осуществляемые с использованием цифровых технологий, представлены на рисунок 6.

Как видно из рисунка 6, с применением цифровых технологий осуществляется делопроизводство, формирование отчетности, обмен информацией между сотрудниками, административные процедуры, сбор информации о результативности участия спортсменов в спортивных соревнованиях, судейство спортивных соревнований, сбор данных о спортсменах и тренерах, формирование расписания учебно-тренировочного процесса, планирование и анализ проведения спортивных соревнований, мониторинг работы спортивных сооружений. Исходя из ответов респондентов, можно сделать вывод, что большая часть организаций считает,

**Рисунок 11 – Проблемы, сдерживающие процесс цифровизации в спортивных организациях Республики Беларусь**

что активно использует цифровые технологии в своей деятельности. Однако из дальнейшего исследования становится очевидным, что для решения управленческих функций используются преимущественно стандартные офисные программы, специализированные кадровые и бухгалтерские программы, система электронного документооборота. Для решения же управленческих задач в рамках основной деятельности специализированные программы используют только 13,7 % респондентов, CRM-системы применяются только в 5 % исследуемых организаций (рисунок 7).

Отметим, что для работы с целевой аудиторией, которой в зависимости от типа спортивной организации могут быть болельщики, ученики, спортсмены, родители, население с активной гражданской позицией, используются лишь сайты и социальные сети (рис. 8). При этом следует отметить, что современные цифровые инструменты, такие как мобильные приложения, системы искусственного интеллекта, виртуальная или дополненная реальность, CRM-системы на сегодняшний день не нашли применения в спортивных организациях Республики Беларусь.

**Рисунок 12 – Алгоритм внедрения цифровых технологий в управленческую деятельность спортивных организаций Республики Беларусь**

Степень использования цифровых технологий в учебно-тренировочном процессе отражена на рисунке 9.

Как видно из рисунка 9, в учебно-тренировочном процессе спортивные организации преимущественно используют системы видеонаблюдения и видеоповторы (36,8 %), электронные устройства для измерения основных показателей (пульс, скорость расстояние) – 35,5 %, а также общедоступные цифровые платформы. Специализированные программы для учебно-тренировочного процесса имеют только 29,1 % респондентов. Широко распространенные по всему миру системы хронометража используют только 23,5 % организаций. Отметим, что 11,1 % респондентов вообще не

Таблица – Предложения по внедрению цифровых технологий для формирования перспективного цифрового облика спортивной организации

Наименование цифровой технологии	Цель внедрения цифровой технологии
Официальный сайт и социальные сети организации	Формирование положительного имиджа организации
Общереспубликанская информационная система в индустрии спорта	<p>Повышение эффективности управления индустрией спорта. Будет включать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • информацию о всех спортивных организациях страны; • информацию о спортсменах и их результатах; • заполнение, сбор, обработка отчетности; • нормативные правовые акты отрасли; • актуальные календари спортивных и спортивно-массовых мероприятий; • ведение Реестра видов спорта; • ведение Реестра физкультурно-спортивных сооружений; • ведение Реестра федераций (союзов, ассоциаций); • внесение Рекордов Республики Беларусь; • осуществление административных процедур
CRM-система для: специализированных учебно-спортивных учреждений; клубов по видам спорта; федераций (союзов, ассоциаций)	<p>Автоматизация бизнес-процессов учебно-тренировочной деятельности: список учебных групп, расписания занятий, учет и контроль посещаемости занятий, прием и обработка платежей, анализ отчетной документации и др.</p> <p>Взаимодействие с болельщиками и спонсорами, реклама новых товаров и услуг, развитие интерактивных сервисов, информирование о процессах и результатах деятельности клуба, членов команды и др.</p> <p>Планирование и контроль за потоком денежных средств, сбор финансовой отчетности спортивных организаций, учет членских взносов, формирование и ведение единой базы спортсменов и др.</p>
Информационно-аналитическая система подготовки спортивного резерва	Аналитическая и контрольная функции, способствующие повышению эффективности управления в индустрии спорта
Цифровая платформа онлайн-тренировок	Способствует вовлечению различных групп населения в занятия физической культурой и спортом, повышению эффективности персональных тренировок
Цифровая платформа управления спортивными мероприятиями	Использование цифровых сервисов по планированию, организации спортивных мероприятий, координированию взаимодействия между всеми субъектами

использует цифровые технологии в учебно-тренировочном процессе.

Более активно используются цифровые технологии для проведения спортивных соревнований (рисунок 10). Так, 61,6 % опрошенных организаций используют электронное табло, системы видеонаблюдения и хронометража используют 43,2 % и 35,9 % респондентов соответственно.

Низкую степень использования цифровых технологий респонденты связывают с наличием ряда проблем, сдерживающих процесс цифровизации в индустрии спорта. По мнению респондентов, это трудности финансового, кадрового, технического, организационного, правового, управленческого характера, с которыми сталкиваются в своей деятельности спортивные организации (рисунок 11).

Таким образом, ограниченные возможности финансирования, низкая мотивация руководителей спортивных организаций к использованию цифровых технологий в тренировочном, управленческом, образовательном процессах, недостаточное количество качественных цифровых систем – все это является сдерживающими факторами для цифровой

трансформации индустрии спорта. Необходимо понимать, что использование цифровых технологий в работе – это вопрос не желания, а необходимости. Именно благодаря цифровизации можно изменить контекст и содержание работы спортивных организаций в лучшую сторону.

Ключевыми объектами для внедрения цифровых технологий должны стать: органы исполнительной и распорядительной власти всех уровней, специализированные учебно-спортивные учреждения, клубы по видам спорта, федерации (союзы, ассоциации) по видам спорта.

Принимая во внимание безусловную необходимость цифровизации, учитывая результаты, полученные в ходе проведенного исследования, а также специфику деятельности спортивных организаций, разработан авторский алгоритм внедрения цифровых технологий в управленческую деятельность спортивных организаций Республики Беларусь, представленный на рисунке 12.

Рассмотрим приведенные этапы подробнее:

1. Принятие решения о внедрении цифровых технологий. Спортивная организация, оценивая по-

становку системы управления организацией, принимает решение о внедрении цифровых технологий.

2. Разработка научно-методической базы. На этом этапе оценивается текущее состояние организации, разрабатываются методики оценки социально-экономического эффекта и рисков внедрения и использования цифровых технологий (снижение уровня безопасности данных, уменьшение числа рабочих мест низкой и средней квалификации, повышение уровня сложности бизнес-моделей и схем взаимодействия, вопросы нормативного регулирования и др.).

3. Формирование перспективного цифрового облика организации. На этом этапе разрабатываются варианты цифровизации спортивной организации или отрасли, рассчитывается прогнозное значение социально-экономического эффекта от цифровизации и существующие ограничения по его достижению, осуществляется выбор наиболее приемлемого варианта внедрения цифровых технологий.

В таблице 1 приведены предложения по внедрению цифровых технологий для формирования перспективного цифрового облика спортивной организации.

4. Разработка требований к ресурсному обеспечению программы цифровизации системы. В ходе этого этапа обосновываются необходимость и критерии работы персонала организации в новых условиях, а также требования к аппаратному и программному обеспечению цифровой системы.

5. Разработка плана мероприятий по внедрению цифровых технологий в деятельность спортивной организации. На этом этапе необходимо определение следующих направлений:

- состава и последовательности мероприятий по внедрению цифровых технологий, их финансовое обеспечение и сроки проведения;
- перечня сотрудников, ответственных за проведение цифровизации системы и их полномочий;
- значения целевых показателей эффективности цифровизации системы и методики их расчета;
- перечня корректирующих мер в случае отклонения фактических показателей от плановых.

6. Проведение цифровизации системы. В ходе этого этапа фактически реализуются мероприятия, запланированные на предшествующем этапе.

7. Оценка эффективности цифровизации системы. На этом этапе согласно принятой методике определяется социально-экономический эффект от внедрения цифровых технологий. В случае отклонения фактического его значения от запланированного выявляются причины и принимаются меры по его достижению.

8. Использование цифровых технологий. На данном заключительном этапе цифровые технологии

активно применяются в практической деятельности организаций.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведенного исследования по оценке степени использования информационных технологий в управлеченческой деятельности спортивных организаций Республики Беларусь выявлены и проанализированы основные бизнес-процессы, осуществляемые в 234 спортивных организациях с использованием цифровых технологий, в том числе в управлеченческой деятельности, в учебно-тренировочном процессе, при проведении спортивных соревнований, при работе с целевой аудиторией. Обозначена тенденция замедленного цифрового развития индустрии спорта в Республике Беларусь, что связано с выявленными проблемами финансового, организационного, кадрового характера и др. Для решения обозначенных проблем разработан авторский алгоритм внедрения цифровых технологий в управлеченческую деятельность спортивных организаций Республики Беларусь, включающий 8 основных этапов, выполнение которых будет способствовать повышению эффективности управлеченческой деятельности спортивных организаций, а также развитию цифровизации индустрии спорта в Республике Беларусь.

■ ЛИТЕРАТУРА

1. Байненсон, Е. В. Использование CRM-систем в спорте / Е. В. Байненсон, О. Ф. Каган // II Европейские игры – 2019: психолого-педагогические и медико-биологические аспекты подготовки спортсменов : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 4–5 апр. 2019 г. : в 4 ч. / М-во спорта и туризма Респ. Беларусь [и др.] ; редкол.: С. Б. Репкин (гл. ред.) [и др.] . – Минск, 2019. – Ч. 3. – С. 249–252.
2. Белякова, М. Ю. Цифровое взаимодействие как фактор развития спортивной отрасли / М. Ю. Белякова, А. О. Зверева, И. Д. Киреенков // Информатизация в цифровой экономике. – 2023. – Том 4. – № 4. – С. 443–456.
3. Воскович, Н. А. Использование цифровых технологий для повышения активности потребителей услуг спортивных мероприятий / Н. А. Воскович // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2022. – № 6. – С. 10–18.
4. Зубков, Д. А. Современные тенденции цифровой трансформации спортивной подготовки / Д. А. Зубков // Ученые записки университета Лесгафта. – 2021. – № 11. – С. 151–156.
5. Основные направления цифровой трансформации физической культуры и спорта в России / В. Ю. Путилина, М. В. Шилова, М. А. Петров, Л. Ю. Петрова // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2021. – № 9. – С. 100–106.
6. Скворода, Е. В. Теоретико-методологическое обеспечение управлеченческой деятельности в индустрии спорта : монография / Е. В. Скворода – Минск : БНТУ, 2023. – 215 с.
7. Стеценко, Н. В. Цифровизация в сфере физической культуры и спорта: состояние вопроса / Н. В. Стеценко // Наука и спорт: современные тенденции. – 2019. – Т.22. – № 1. – С. 35–40.
8. Хажироков, В. А. Эффективность применения цифровых технологий в физической культуре и спорте / В. А. Хажироков // Журнал прикладных исследований. – 2022. – № 2. – С. 290–293.

23.10.2024

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

Требования к статьям, представляемым в научно-теоретический журнал «Мир спорта»

Научная статья – законченное и логически цельное произведение, которое раскрывает наиболее ценные 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, завершающее 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. Рекомендуемое 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 разработок 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]).

Один автор может представить на публикацию в очередном выпуске научно-теоретического журнала «Мир спорта» не более 2 (двух) работ, одна из которых должна быть единственной. Работа в соавторстве – не более 3 (трех) авторов.

Статьи представляются в печатном виде с обязательным приложением электронной версии публикации (диски), 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.