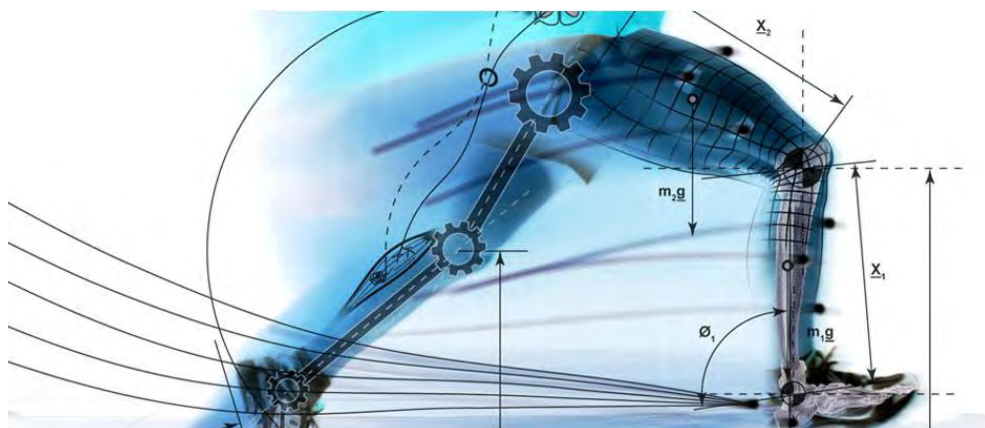


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

# ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Сборник статей  
(материалы V Международной  
научно-технической конференции)

Электронное издание



Минск  
БНТУ  
2018

УДК 796 02(082)(06)

ББК 75.48я43

С 66

Редакционная коллегия:

Бельский И.В., д-р пед. наук, профессор; Беларусь  
Бондаренко К.К., канд. пед. наук, доцент; Беларусь  
Васюк В.Е., канд. пед. наук, доцент; Беларусь  
Давыдов М.В., канд. техн. наук, доцент; Беларусь  
Давыдова Н.С., канд. техн. наук, доцент; Беларусь  
Дышко Б.А., д-р биол. наук, канд. пед. наук; Россия  
Калинкин Л.А., д-р мед. наук, профессор; Россия  
Кручинский Н.Г., д-р мед. наук, доцент; Беларусь  
Милашюс К., д-р пед. наук, профессор; Литва  
Минченя Н.Т., канд. техн. наук, доцент; Беларусь  
Парамонова Н.А., канд. биол. наук, доцент; Беларусь  
Рыбина И.Л., д-р биол. наук; Беларусь  
Ширковец Е.А., д-р пед. наук, профессор; Россия

В сборник включены материалы V Международной научно-технической конференции «Состояние и перспективы технического обеспечения спортивной деятельности». В представленных статьях обобщен опыт работы по техническому обеспечению тренировочного процесса, рассматриваются вопросы применения устройств и тренажеров в лечебной физической культуре, а также при восстановлении и реабилитации лиц, занимающихся физической культурой и спортом.

Материалы сборника адресованы научным работникам, преподавателям учреждений высшего образования, аспирантам, тренерам, специалистам, занимающимся разработкой технических средств и инновационных технологий в сфере физической культуры и спорта.

Состояние и перспективы технического обеспечения спортивной деятельности: сб. статей (материалы IV Междунар. науч.-техн. конф.), Минск, 15–16 февр. 2018 г. – Минск: БНТУ. – 168 с.

УДК 796.011.3

## **ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СПОРТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО И ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Бельский И.В., д-р пед. наук, профессор, Гинько В.П.

*Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь*

Сегодня БНТУ – ведущий центр интеграции науки, образования и производства, готовящий высококвалифицированные, творческие, социально активные инженерно-технические кадры для динамического развития реального сектора экономики.

Спортивно-технический факультет (СТФ) является первым факультетом в странах СНГ, целенаправленно осуществляющим подготовку инженерных кадров для сферы физической культуры и спорта. Образовательный процесс на СТФ обеспечивает подготовку специалистов, способных применять инновационные технические разработки в подготовке спортсменов, эксплуатации спортивных сооружений и в проектировании спортивной техники. Одной из задач факультета является создание условий, позволяющих студентам осваивать инженерные системы и технологии в сфере физической культуры и спорта, развивать креативное и логическое мышление, разрабатывать и внедрять в практическую деятельность собственные идеи в проектировании спортивной техники, что в целом способствует повышению уровня технических специалистов в спортивной сфере.

Подготовка кадров на факультете ведется по трем специальностям: 1-60 01 01 «Техническое обеспечение эксплуатации спортивных объектов»; 1-60 02 01 «Техническое обеспечение спортивных технологий»; 1-60 02 02 «Производство и проектирование спортивной техники». Каждая из специальностей имеет свои отличительные особенности, отражаемые в учебном плане подготовки.

Областью профессиональной деятельности специалистов, обучавшихся по направлению специальности 1-60 02 01, являются процессы эксплуатации спортивно-технологического оборудования, спортивно-ориентированной информационно-измерительной техники, тренажеров, снаряжения и инвентаря, а также исследование, коррекция и учет эргономических характеристик, обеспечивающих эффективное взаимодействие спортсменов с техническими средствами, предназначенными для проведения тренировочного процесса и спортивных соревнований.

Обучение по специальности 1-60 02 02 включает в себя изучение сенсорной техники, биомеханики, анатомии, электроники, программного обеспечения. Спорт высоких достижений – это сложный многоэтапный и многолетний процесс подготовки спортсмена. Для обеспечения достижения максимальных результатов использование инженерных систем при подготовке, восстановлении и реабилитации спортсменов является объективной

необходимостью. Задача специалистов, готовящихся по данному направлению, с одной стороны, максимально реализовать потенциал разработанных спортивных технологий и существующей спортивной техники, с другой – внедрять новые системы в эксплуатацию. Каждый из выпускников специальности к окончанию обучения представляет собственный разработанный спортивный тренажер, над проектированием которого он трудился в процессе обучения, получая необходимые знания и навыки.

По направлению специальности 1-60 01 01 осуществляется подготовка инженерных кадров, обладающих интегральными техническими знаниями и понимающими специфику спортивных объектов в целом. Многие выпускники начинают свою трудовую деятельность на ведущих спортивных объектах страны, таких как МКСК «Минск-арена», Дворец спорта, а также работают в РЦОП, ДЮСШ [1]. Подготовка инженеров данного профиля обусловлена потребностью в специалистах со знанием и пониманием не только работы отдельных инженерных систем, а всей инженерной инфраструктуры спортивных объектов, что, в свою очередь, повышает эффективность эксплуатации спортивных сооружений. Факультет предоставляет возможность студентам на занятиях по специальным дисциплинам, которые проводятся непосредственно на спортивных объектах, усваивать и применять теоретический материал непосредственно в практической деятельности. Сотрудничество с такими специалистами позволяет внедрять накопленный инженерный опыт в образовательный процесс, повышая качество обучения студентов. Наилучшим образом подобное взаимодействие осуществляется преподавателями факультета со специалистами МКСК «Минск-арена», где открыт филиал выпускающей кафедры «Спортивная инженерия».

В системе подготовки кадров важное место отводится научно-исследовательской работе студентов. Работа в этом направлении ориентирована на техническое обеспечение тренировочного процесса спортсменов и эксплуатацию спортивно-оздоровительных комплексов и сооружений. Студенты работают совместно с преподавателями над созданием инновационных образцов оборудования и изделий спортивного назначения, а также участвуют в мероприятиях по научно-методическому обеспечению подготовки спортсменов национальных и сборных команд Республики Беларусь по таким видам спорта, как гребля на байдарках и каноэ, тяжелая атлетика, прыжки в воду и современное пятиборье [2, 3].

Для формирования у студентов необходимых профессиональных знаний и творческих компетенций на факультете используется современное научное и спортивно-технологическое оборудование, с помощью которого проводятся прикладные исследования в области спортивной биомеханики и разработки интеллектуальных сенсорных систем [4]. Совместно с резидентом Научно-технологического парка «Политехник» в ООО «Центр адаптивной кинезитерапии» реализуется инновационный проект по созданию производства по изготовлению индивидуальных адаптированных стелек для совершенствования локомоций спортсменов. В настоящее время исследования специалистов факультета сосредоточены на:

– обосновании подходов по применению дистанционных сенсорных систем для оценки упругих свойств штанги при выполнении тяжелоатлетических упражнений;

– разработке образцов измерительных систем для нейромышечной коррекции движений спортсменов, специализирующихся в легкоатлетических метаниях;

– разработке методик использования биологической обратной связи при выполнении спортсменами физических упражнений, способствующих совершенствованию специальных физических качеств спортсменов в гребных видах спорта;

– разработке методик стрелковой подготовки в биатлоне, основанной на оценке остроты динамического зрения спортсменов.

Таким образом, содержание, методы, технологии обучения, уровень научно-исследовательской работы на СТФ позволяют готовить компетентных, ответственных, владеющих знаниями в сфере информационных технологий специалистов, умеющих внедрять современные достижения спортивной науки в сферу физической культуры и спорта.

1. Васюк, В.Е. Спорт. Сооружения. Специалисты / В.Е. Васюк // Строительная газета. – 17 августа 2012. – С. 5.

2. Гусев, О.К. Инновационный подход к управлению студенческим спортом / О.К. Гусев, И.В. Бельский, Я.М. Боричко // Высшая школа. – № 6. – 2017. – С. 28–31.

3. Зубные капы с датчиками и скользиметр. Как спортивные инженеры тестируют белорусских олимпийцев [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <https://dev.by/lenta/main/olimpiada-2018>. – Дата доступа: 08.02.2018.

4. Спортивные победы приблизят датчики [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <https://www.sb.by/articles/sportivnye-pobedy-priblizyat-datchiki.html>. – Дата доступа: 08.02.2018.

# МИРОВОЙ ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УДК 796.02

## ТЕХНОЛОГИИ И СПОРТ XXI ВЕКА

Быков Д.Ю., Щекало Г.Н.

*Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь*

Жизнь современного человека сложно представить без автомобиля, который является одним из основных средств передвижения. Повседневную работу сложно выполнять без персонального компьютера. Кредитные карты используются, чтобы платить за покупки. Технологии проникли абсолютно во все сферы нашей жизнедеятельности, и спорт не является исключением.

Появление простого электронного таймера, способного вести счет до тысячных долей секунды, стало настоящей сенсацией. Дальнейшее развитие электроники способствовало непрерывной разработке новых технологий, которые постоянно внедряются в спортивную практику.

В 2000-х годах появилась технология «глаз ястреба», которая помогает отслеживать траекторию мячей в крикете, теннисе, а также в других видах спорта (рисунок 1).

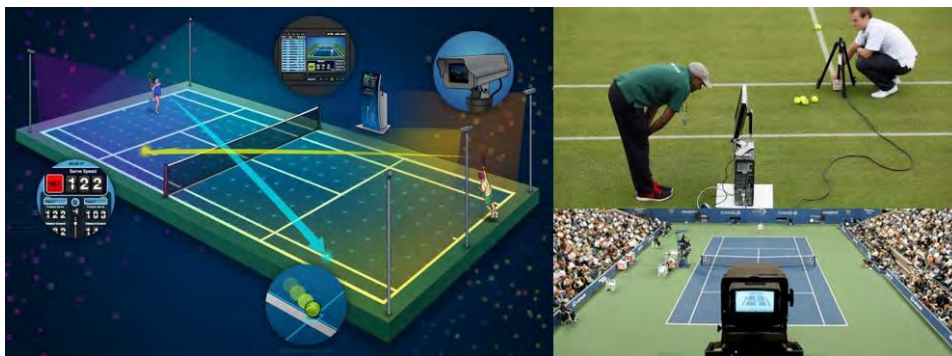


Рисунок 1 – Технология «глаз ястреба»

Начали появляться технологии «Motion capture», с помощью которых с высочайшей точностью, благодаря использованию инфракрасных камер и светоотражающих маркеров, отслеживаются двигательные действия человека без вмешательства в их структуру и анализируется эффективность выполнения движений с точки зрения биомеханики (рисунок 2).

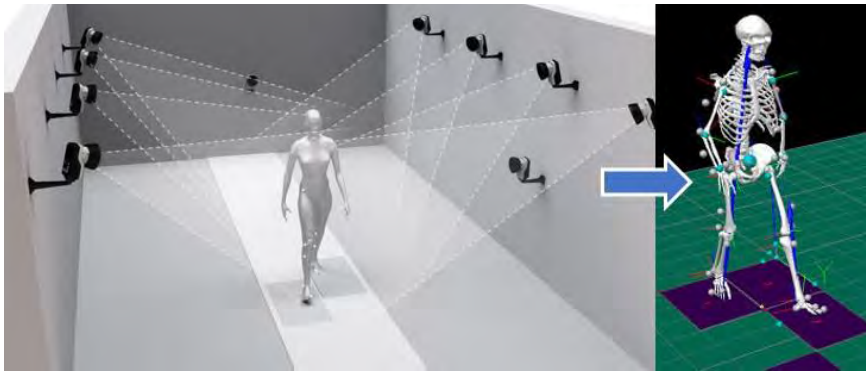


Рисунок 2 – Технология «захват движений»

Затем стали появляться «умные» фитнес-браслеты, носимые на запястье и оснащенные целым рядом датчиков, среди которых акселерометры, шагомеры, пульсометры (рисунок 3). Такие устройства с недавних пор являются атрибутом любого современного человека, стремящегося к ведению здорового образа жизни.



Рисунок 3 – «Умные» фитнес-браслеты

Благодаря таким устройствам у тренеров появилась возможность наблюдать за состоянием спортсмена не только в стандартизированных лабораторных, но и в естественных условиях. Но данные устройства все еще не обеспечивают высокое качество получаемых данных о функционировании сердечной мышцы, как например ЭКГ-тест. А разместив акселерометры, например, на руках, невозможно получить точные данные о перемещениях ни общего центра тяжести, ни центра тяжести этих конечностей. Одним из возможных путей решения таких проблем становится создание биометрической одежды, сочетающей в себе множество различных датчиков и систем, располагаемых в местах их соприкосновения с человеческим телом. Так, например, компания «HexoSkin» разработала футболку с вплетенными в нее сенсорами, которые позволяют получать данные, характеризующие работу дыхательной, сердечно-сосудистой системы и др. (рисунок 4) [1].





1 – футболка с вплетенными сенсорами; 2 – модуль хранения информации;  
3 – кабель для соединения с компьютером

Рисунок 4 – Биометрическая футболка от «HexoSkin»

Отдельного внимания сегодня заслуживают технологии, связанные с разработкой приложений дополненной, виртуальной или «смешанной» реальности. Данные разработки направлены не только на использование их профессиональными спортсменами или тренерами, но и зрителями. Для зрительского сектора, главным образом, это направление сосредотачивается на разработке игр и домашних развлечений, которые были бы максимально приближены к реальному спорту. Что же касается спортсменов и тренеров, то некоторые профессиональные команды в процессе подготовки уже используют технологии «смешанной» реальности, позволяющие моделировать множество различных максимально реалистичных игровых ситуаций в любое время и в любом месте (рисунок 5) [2].



Рисунок 5 – Технологии виртуальной и дополненной реальности

Если проследить общий медальный зачет последних нескольких летних и зимних Олимпийских игр, то можно отметить рост количества завоеванных медалей сборной командой США. Олимпийский комитет этой страны определяет использование последних достижений в области науки и техники при подготовке своих спортсменов к последним летним и зимним Олимпийским играм как одну из ключевых составляющих этого роста [3].

Чтобы спортсмены Республики Беларусь могли на самом высоком уровне конкурировать со своими зарубежными соперниками, необходимо изучать и



использовать уже накопленный мировой опыт, связанный с применением «умных» устройств и систем в процессе подготовки атлетов на всех этапах их спортивной карьеры.

1. Key Metrics delivered by Hexoskin [Electronic resource]: Wearable body metrics. – Mode of access: <https://www.hexoskin.com/pages/key-metrics-delivered-by-hexoskin>. – Date of access: 02.02.2018.

2. Sports training [Electronic resource]: Welcome to a new world of sports training. – Mode of access: <http://www.strivr.com/sports>. – Date of access: 03.02.2018.

3. Sports tech in 2017 [Electronic resource]: What's next after wrist-worn wearables and fitness trackers. – Mode of access: <https://www.si.com/edge/2016/12/27/sports-tech-2017-wearable-technology-future>. – Date of access: 05.02.2018.

УДК 796.022.7

## **ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СПОРТЕ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Гахария Т.Н.

*Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь*

Цифровые технологии – это будущее человечества. Они основаны на быстродействии и универсальности, что делает их столь востребованными во всех сферах жизнедеятельности человека. Дискретная система, базирующаяся на методах кодировки и передачи информации, позволяющая совершать множество разноплановых задач за кратчайшие промежутки времени, нашла свое применение и в спорте. Мониторинг и анализ действий спортсмена базируется на последних достижениях научной мысли – от наноэлектроники до молекулярной биологии. Это помогает добиться точности во всем: начиная от организации тренировок до процесса лечения и восстановления спортсменов после травм, включая тесты на допинг.

Использование современных спортивных технологий характерно не только для спорта высших профессиональных достижений, но и применимо на уроках физической подготовки. Интерес к занятиям спортом и физкультурой у молодежи легче пробудить, если внедрять в тренировочный процесс инновационные методики и цифровые технологии.

До недавнего времени к основным техническим новинкам, изменившим спорт, принято было относить: электронное табло, хронометраж, фотофиниш, искусственный лед, искусственное освещение, крытый стадион, допинг, высокотехнологичные материалы, медиа-технологии, тренажеры.

На сегодняшний день среди основных направлений использования цифровых технологий в спорте можно выделить следующие:

профессиональные, любительские, рекламно-визуализационные. Хотя четкой грани между ними не существует.

Системы наблюдения за спортсменом во время тренировки (например, Polar Team 2, ПО «Альфа Спорт» и др.) предназначены для проведения качественного тренировочного процесса и помогают тренеру контролировать, анализировать, планировать и прогнозировать будущие результаты спортсмена на соревнованиях. Диагностическая аппаратура позволяет управлять состоянием спортсмена во время тренировок. На практике активно применяются видеозаписывающие устройства, которые позволяют многократно воспроизводить изображение движений спортсмена, для последующего анализа и корректировки тренировок и его техники. Широкое применение получили тензометрические устройства, регистрирующие опорную реакцию при выполнении различных упражнений, разработаны портативные устройства, проводящие исследование в реальном времени, как во время тренировок, так и в соревновательных испытаниях. В последнее время активно используются автоматизированные системы для контроля действий спортсмена в командных видах спорта. Все данные собранные с помощью диагностической аппаратуры позволяют оптимизировать деятельность спортсменов, позволяя подобрать наилучшие средства и методы восстановления и повышения спортивной работоспособности.

Использование цифровых технологий в спортивной экипировке продиктовано тем, что профессиональный спорт требует особенной обуви и одежды. Наибольших успехов в этом направлении достигли такие компании как Vibram, Nike, Adidas, Radiate Athletics, Speedo LZR Racer. Разработка моделей для конкретных видов спорта, таких как теннис, баскетбол или бег, ведётся в спецлабораториях, где каждое технологическое решение тщательно проверяется опытным путём. В настоящее время ставка делается не только на ортопедические и динамические свойства обуви, но и на системы учёта индивидуальных показателей. Кроссовки с сенсорами – повседневная реальность профессиональных спортсменов. Сенсоры фиксируют вес, распределение давления и параметры движения. Информация собирается и анализируется с помощью специального программного обеспечения. Собранные данные могут использоваться для фиксации прогресса результатов спортсмена или для планирования роста результатов. Индустрия спортивной обуви одной из первых взяла на вооружение персональные сенсоры физической активности, создав модели для профессиональных спортсменов [1].

Кроме того, в современном мире стали очень популярны кроссовки со светящейся подошвой. Первые такие кроссовки были созданы компанией Найк (Nike Mag) с использованием светонакопительных элементов, а не LED-подсветки. Светились они в темноте, а энергию накапливали в светлое время суток от солнца. Спустя некоторое время появились модели нового поколения с LED-подсветкой. В их подошве размещены светодиодные лампы, работающие от двух батареек, которые спрятаны в языке. При необходимости их можно заменить. Заряда аккумулятора хватает приблизительно на 6–8 часов работы, в зависимости от выбранного режима: постоянное свечение, вспышка или

быстрая вспышка. Такая обувь обеспечивает безопасное передвижение по улицам в темное время суток: водитель издалека и с легкостью увидит спортсмена, совершающего пробежку вдоль дороги.

Ярким примером использования цифровых технологий в спортивном инвентаре является «умный» футбольный мяч adidas MiCoach и «умные» гантели (C-Ring Dumbbells) [2]. Мяч помогает в отработке техники ударов и мощности, в совершенствовании точности изгибов и передач. Это стало возможно благодаря тому, что внутри мяча установлены датчики, которые как раз и определяют все вышеперечисленные параметры, а затем по каналу Bluetooth передают их на компьютер или смартфон. Затем можно посмотреть траекторию, силу удара и много чего еще.

«Умные» гантели (C-Ring Dumbbells) могут сами подсчитать количество сожженных во время тренировки калорий, и, в зависимости от показателя, будут светиться разными цветами (зеленым, желтым или красным). При этом цифровые технологии позволяют грамотно организовать процесс тренировки, распределяя нагрузки согласно световым показаниям, а не поддаваясь на обманные ощущения организма.

Широкое применение цифровые технологии нашли и в системах видеонаблюдения и видеофиксации (видеоповторы), которые помогают не только на спортивной арене, но и используется как техника для защиты от терроризма: места соревнований должны быть на контроле у десятков тысяч камер и сенсоров, а алгоритмы распознавания лиц должны отличить участников и гостей от террористов и преступников. В целом системы видеонаблюдения обеспечивают обнаружение оставленных предметов, распознавание объектов и подсчет количества людей.

Кроме систем видеонаблюдения и видеофиксации во многих видах спорта используется цифровой фотофиниш, который начал внедряться с начала XXI века. При этом фиксируется линия шириной в один пиксель. Получаемое в итоге статическое изображение «набирается» из полосок. Все современные системы фотофиниша имеют синхронизированный со стартовым сигналом таймер. Это позволяет получить не только порядок финиша, но и точный результат участников, пересёкших финишную черту. Растровые изображения с камеры фотофиниша собираются на компьютере. Так получаются кадры высокой четкости, показывающие положение спортсмена в момент пересечения финишной черты.

Сегодня цифровые технологии активно внедряются и в любительский спорт, что сильно мотивирует молодежь подключаться к здоровому образу жизни. Умные вещи становятся неотъемлемой частью быта и помогают организовать режим дня, правильное питание, эффективные индивидуальные тренировки и многое другое. Современное поколение, обладающее цифровым мышлением, быстро осваивает новые девайсы и активно использует их для самосовершенствования. Например, умные часы iWatch (Apple Watch, Smart Watch) помимо показа времени и карты, могут помочь людям, уделяющим внимание слежению за здоровьем: определять ритм биения сердца и частоту дыхания, определять давление, состояние воздуха, служить рацией для связи с

iPhone, подключаться к интернету, работать со многими информационными приложениями [3]. В частности, часы Apple Watch допускают возможность загрузки спортивных приложений типа Nike Run, могут стать незаменимым помощником на тренировке. С ними можно следить за своим здоровьем, определяя самочувствие и корректируя темп занятий. В качестве основного показателя цифровые часы используют частоту пульса: в устройстве установлен оптический датчик, работающий не хуже панелей на беговых дорожках. Так, приложение Activity ежедневно просчитывает несколько параметров, таких как общая активность, высокая активность и время, проведенное на ногах. Это помогает людям с сидячей работой вовремя вспомнить о необходимости отрываться от рабочего места и совершить пешую прогулку. А приложение Workout считает сожженные калории и пройденную дистанцию за время тренировки.

Умные весы – это цифровое устройство способное определять не только вес, но и ряд других физиологических показателей тела (ИМТ, процент жировой, костной, мышечной ткани и т.п.), различая пользователей и передавая данные на смартфон. Новое поколение весов позволяет отслеживать всевозможную статистику, начиная от индекса массы тела и процента жира и заканчивая сердечным ритмом, отображать прогресс в графиках на смартфоне и даже связывать данные с фитнес-браслетом для всеобъемлющего контроля за состоянием здоровья человека.

Разновидностью цифровых весов являются умные пищевые весы, которыми может воспользоваться как профессионал, так и любитель. Они точно определяют количество калорий и общие питательные вещества еды, а также взвешивают продукты в граммах и унциях. Такие весы оснащены чипом Bluetooth и сообщаются с iPad или Android планшетом. На весах можно разместить практически любой продукт питания и посредством сопутствующего приложения (SITU) узнать точные данные содержащихся в нем калорий и питательных веществ. Есть возможность сохранять полученные данные в «Истории» питания и поделиться ими с личным тренером, что немаловажно для повышения эффективности тренировок и подбора правильных продуктов питания [4].

В современном спортивном мире цифровые технологии стали неотъемлемой его частью. Использование таких технологий затрагивает не просто отдельные моменты в профессиональном спорте, а внедряются во все этапы подготовки и проведения, включая рекламную деятельность. Цифровые технологии в спортивной практике оказывают огромное влияние на оптимизацию тренировочного процесса, спортивное оборудование, повышение спортивного результата и на психофизическую подготовку спортсмена. Развитие технологий повлекло за собой совершенствование экипировки и тренировочного процесса спортсменов, снарядов, средств фиксации результатов. Повышение эффективности тренировочного процесса на каждом этапе может быть осуществлено только в результате объединения фрагментарных знаний, полученных тренерами, спортивными специалистами и учеными. Всё это помогает выйти на новые рекорды.

Современный спортивный мир становится все более подверженным цифровым технологиям, которые не стоят на месте. Цифровой спорт, базирующийся на специализированных технических средствах измерения, обеспечивает не только безопасный рациональный тренировочный процесс и объективное судейство, но и расширение круга людей (как по половому, так и по возрастному критерию), вовлеченных в здоровый образ жизни.

1. Чекашева, Д.В. Современные технологии в спорте / Д.В. Чекашева, Л.А. Мокеева // Научное сообщество студентов XXI столетия. Гуманитарные науки: Сборник статей по материалам XXXIII студенческой международной научно-практической конференции, Россия, г. Новосибирск, 16 июня 2015 г. / редкол.: Дмитриева Н.В – Новосибирск: Изд. «СибАК». – 2015. – № 6 (33) – С. 442–456.

2. Спорт высоких инноваций. ТОП-10 лучших примеров слияния спорта и технологий // Novate [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <http://www.novate.ru/blogs/140813/23740/>. – Дата доступа: 30.01.2018.

3. Apple watch // Apple [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <https://www.apple.com/ru/watch/>. – Дата доступа: 30.01.2018.

4. Обзор: ТОП 5 умных весов в 2017 году // Smart Gadget Blog [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <https://blog.smart-gadget.club/obzor-top-5-umnyh-vesov/>. – Дата доступа: 30.01.2018.

УДК 796.063

## **РАЗВИТИЕ КИБЕРСПОРТА В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ**

Кравченко Д.В., Бельский И.В., д-р пед. наук, профессор  
*Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь*

Постиндустриальное информационное общество, в котором все сферы человеческой деятельности сопряжены с цифровым компьютерным пространством, создало условия для развития цифрового (компьютерного) спорта. Эволюция индустрии компьютерных игр и стремительный рост количества играющих объективно сформировали ситуацию, при которой возникла острая конкуренция в стремлении быть первым, а действия игроков и их состязания друг с другом стали рассматриваться как соревновательная активность. Вначале этот тип спортивной деятельности определялся различными терминами – «гейминг», «конкурентная видеоигра» и «киберспорт». В настоящее время все они употребляются в качестве синонимов термина «компьютерный спорт» (eSports, англ.).

С развитием индустрии компьютерных игр определение компьютерного спорта уточнялось и изменялось. Так, в 2005 году Д. Хэмфил ввел следующую его дефиницию: «альтернативная спортивная реальность, созданная для электронно-продвинутого спортсмена в цифровом спортивном мире» [1].

Далее, в 2006 году М. Вагнер определил указанную активность как сферу спортивной деятельности, в которой люди развивают и тренируют умственные и физические способности с использованием информационных и коммуникационных технологий [2]. На наш взгляд, определение, в наибольшей степени отражающее сущностные характеристики компьютерного спорта, имеет следующую трактовку: это вид спорта, представляющий соревновательную деятельность, а также специальную подготовку к соревнованию на основе компьютерных и/или видеоигр, где игра является средой взаимодействия объектов управления, обеспечивающая равные условия состязаний человека с человеком или команды с командой [4].

Отсутствие физической активности долгое время являлось главным аргументом того, что компьютерный спорт не рассматривался как спортивная дисциплина. При этом под физической активностью, как правило, понимают моторные функции основных мышечных групп. Однако существуют спортивные дисциплины (стрельба и стрельба из лука), в которых решающей является мелкая моторика кистей рук, а также координация системы «руки-глаза». К тому же, этот вид мышечной активности взаимодействует с мышлением, двигательной и зрительной памятью, наблюдательностью, вниманием, координацией, воображением и антиципацией [3]. Все эти качества необходимы и являются ключевыми в рассматриваемом виде спорта, а умения и навыки ведения игры, выработанные киберспортсменом на их основе, обеспечивают достижение лучшего результата.

Сегодня различают следующие основные игровые дисциплины:

1 Трехмерные шутеры (3D shooter), создающие симуляцию ведения боя между группами (командами) игроков. Основной дисциплиной в этой группе является Counter-Strike:Global Offensive (CS:GO).

2 Стратегическая игра – сражение между армиями игровых единиц игроков при одновременном развитии сторон. На смену устаревшей Warcraft 3 пришла Starcraft 2 – одна из самых сложных дисциплин в компьютерном спорте.

3 MOBA (Multiplayer Online Battle Arena) игра – сочетает в себе элементы стратегий в реальном времени и/или мире фэнтези, а также ролевых игр. На специально созданной карте две команды сражаются друг с другом с целью уничтожения главного здания вражеской команды. Задачи выполняются посредством управления игроком команды каким-либо персонажем из игры, а также крипов, управляемых компьютером. Основные дисциплины в этой категории – League of Legends (LoL) и Dota 2.

Далее следуют технические симуляторы (авиационные, автомобильные и др.) и симуляторы спортивных игр (баскетбол, хоккей, футбол).

Отечественными специалистами студии Wargaming.net была разработана клиентская массовая многопользовательская онлайн-игра в реальном времени в жанре аркадного танкового симулятора в историческом сеттинге Второй мировой войны – World of Tanks. За короткий промежуток времени игра приобрела широкую популярность. Сегодня существуют ее русская и англоязычная версии. В 2012 году игра была включена в состав дисциплин финальных игр крупнейшего киберспортивного мероприятия мира World Cyber

Games.

В странах СНГ наиболее популярны League of Legends, CS:GO (Counter-Strike: Global Offensive), Dota 2. В странах Восточного региона и Азии популярны Dota 2, League of Legends, Starcraft II. Игроки Северной Америки предпочитают League of Legends и CS:GO. Европейские киберспортсмены не отдают предпочтение какой-либо отдельной дисциплине.

Информация, представленная на специализированных сайтах, говорит о том, что проведение крупных киберспортивных соревнований позволяло заполнять трибуны более чем на 90 % таких арен как «Фестхалле Франкфурт» (Германия) – 10 000 мест; «Ки-Арена» (Сиэтл, США) – 15 000 мест; «Мол оф Эйша» (Филиппины) – 20 000 мест; «ВТБ Ледовый Дворец» (Москва, РФ) – 12 000 мест; «Минск-арена» (Беларусь) – 15 000 мест; «Птичье гнездо» (Пекин, КНР) – 80 000 мест; «Центр Восток» (Шанхай, КНР) – 15 000 мест. Зрителей привлекает на стадионы не только игра, но и красочные шоу, сопровождающие спортивные мероприятия. Количество желающих увидеть событие не только воочию, но и на большом экране зачастую так велико, что организаторы проводят трансляцию игр в кинотеатрах. Подобный опыт состоялся в России при проведении континентальной лиги по League of Legends.

В таблице 1 представлена информация о проведенных в киберспорте соревнованиях начиная с 1972 года, когда состоялся первый турнир «Межгалактическая олимпиада по Spacewar» в Стэнфордском университете. Можно утверждать, что за почти полувековой период сформировалась соревновательная киберигровая культура, в которой количественные значения команд, турниров, лиг, призового фонда, спонсорских соглашений и менеджмента находятся на подъеме.

Таблица 1 – Соревнования по киберспорту, проводимые с 1972 по 2018 год

Год проведения	Название соревнований	Способ проведения	Место проведения	Количество участников	Призовой фонд в денежном эквиваленте, \$	Другие награды
1	2	3	4	5	6	7
1972	«Межгалактическая олимпиада по Spacewar»	LAN	США	–	–	годовая подписка на журнал «Rolling Stone»
1981	Чемпионат по игре Space Invaders	LAN	США	10 000	нет данных	нет данных
1990	Чемпионат мира по киберспорту	LAN	США	90	30 000	серебряные и золотые картриджи Nintendo, телевизоры
1995	финал Judgment Day '95	LAN	США	24	–	годовой абонемент DWANGO, пожизненное право бесплатно играть во все игры id и мощнейший компьютер



Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
1996	Чемпионат "iFrag College Tourney"	LAN	США	100	–	университетский титул "iFrag Doom College 1996"
1996	QuakeCon 96	LAN	США	40	5000	–
1996	QuakeWorld Launch	LAN	США	нет данных	нет данных	нет данных
1997	Супер-турнир Red Annihilation	Online, LAN	США	1900, 16 финалистов	–	автомобиль Кармака Ferrari 328 GTS
1997	QuakeCon 97		США	650	–	компьютер стоимостью 3000 \$, кубки
1997	The Frag	LAN	США	300	4 000	компьютерные девайсы
1998	Невальник	LAN	РФ	150	нет данных	нет данных
2015	Smite World Championship	LAN	США	8 команд	2 612 260	–
2015	Dota 2 Asia Chamionships	LAN	Китай	20 команд	3 057 500	–
2015	The International 5	LAN	США	50 команд	18 429 613	–
2015 г.	Чемпионат мира по League of Legends	LAN	Франция, Великобритания, Бельгия, Германия	16 команд	2 500 000	–
2016	SL i-League StarSeries	LAN	Беларусь	16 команд	500 000	–
2016	Smite World Championship	LAN	США	10 команд	1 000 000	–
2016	The International 6	LAN	США	16 команд финал, 50 команд всего	20 770 460	–
2016	Чемпионат мира по League of Legends	LAN	США	16 команд	4 000 000	–
2016	Континентальная лига по League of Legends	LAN, онлайн	РФ	8 команд	₽1 500 000	–
2016	Smite World Championship	LAN	США	10 команд	1 000 000	–
2017	The International 7	LAN	США	18 команд	24 787 916	–
2017	Smite World Championship	LAN	США	10 команд	1 000 000	–
2017	SL i-League StarSeries Season	LAN	КНР	8 команд	300 000	–
2017	Чемпионат мира по League of Legends	LAN	КНР	24 команд	4 600 000	–
2018	Smite World Championship	LAN	США	10 команд	785 000	–

Все это привело к тому, что в мире активно развивается этап институализации изучаемой сферы: разрабатываются и стандартизируются правила, формализуется обучение компьютерным играм, развивается экспертиза, а также командно-тренерская деятельность, устанавливаются системы санкций для поддержания норм и правил, возрастает роль и степень вовлеченности государственных структур. В апреле 2016 года Международный Олимпийский комитет принял решение о включении компьютерного спорта в

список олимпийских дисциплин, а в 2024 году он может войти в программу летних Олимпийских игр.

Республика Беларусь является одной из самых динамично развивающихся стран в IT сфере, поэтому необходимо акцентировать внимание на структурировании направлений развития киберпространства, а его институализация должна соответствовать запросам времени. В Республике Беларусь создана Федерация киберспорта, целью которой является развитие компьютерного спорта, как части международного спортивного движения, а также подготовка граждан страны к жизни в информационном обществе [4]. В связи с этим актуальным становится выполнение задач по созданию научной базы и проведению специализированных исследований в области киберспорта, формированию системы подготовки белорусских киберспортсменов для их успешного выступления в международных соревнованиях.

1. Hemphill, D. (2005). Cybersport. In: Journal of the Philosophy of Sport, 32(2): 195–207.

2. Wagner, M. G. (2006, June). On the scientific relevance of esports. Symposium conducted at 2006 international conference on Internet computing & conference on computer games development, Las Vegas, NV. Retrieved from [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ww1.ucmss.com/books/LFS/CSREA2006/ICM4205.pdf>. – Дата доступа: 31.01.2018.

3. Зачем и как развивать мелкую моторику [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://4brain.ru/blog/зачем-и-как-развивать-мелкую-моторику/>. – Дата доступа: 31.01.2018.

4. Белорусская федерация киберспорта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cybersport.by>. – Дата доступа: 31.01.2018.

УДК 796.022.7

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ LED-ТЕХНОЛОГИЙ В СПОРТЕ: МАРКЕТИНГ ИЛИ ОБЪЕКТИВНАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ**

Макеева Е.Н.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,  
Минск, Беларусь*

Появление светодиодов относят к 80-м годам XX века (компания Nichia Corporation). Дальнейшее развитие LED технологий продиктовано необходимостью поиска компактных и долговечных источников света для индикаторов, освещения, а также эксплуатации в тех местах, где невозможно использовать лампы накаливания и лампы холодного катода. Светодиоды выгодно отличаются малыми габаритами, малым энергопотреблением, отсутствием необходимости особой подготовки напряжения, практически отсутствием нагрева, высокой выносливостью к ударам и перегрузкам.

Современный спортивный мир все больше тяготеет к инновационным технологиям с целью выдержать конкурентную борьбу. Поэтому спортивная индустрия не стала исключением в вопросе применения светодиодов для бегущих строк, видеовывесок, экранов, рекламных пилларсов, электронных табло, а также при производстве спортивного инвентаря и экипировки для спортсменов.

Однако существует мнение, что LED технологии в спорте – это всего лишь очередной маркетинговый ход, который помогает ведущим производителям продавать свои спортивные товары дороже. Кроме того, LED технологии мешают развитию классического спорта и пригодны лишь для любительского использования. Но, как известно, многое в любительский спорт приходит из профессионального: модели одежды (форма), обуви, девайсы.

Например, если использовать в чемпионате Национальной баскетбольной ассоциации кольцо или полностью щит со светодиодной подсветкой, то такая тенденция распространится и на остальные соревнования по данному виду спорта. Однако, по мнению профессионалов это будет напоминать скорее новогоднее шоу, чем серьезную игру. Тем не менее, компания NIKE создала баскетбольную площадку, на которой были внедрены LED технологии, что помогло достичь уникальных спецэффектов. На такой площадке можно проводить не только игры, но и тренировки. Спортивные светодиодные системы с цифровым противником дают возможность вести отработку навыков. С помощью LED технологии появилась возможность фиксировать шаги баскетболистов, их движения, что упрощало судейство и делало его более объективным; отслеживать положение любого игрока, находящегося на площадке. Все это повысило зрелищность игры и помогло с точки зрения маркетинга компании NIKE, но не стало объективной необходимостью для баскетбола.

То, что это был маркетинговый ход, доказывает и то, что компания NIKE оформила в виде арт-объекта (без использования LED технологий) баскетбольные площадки на улицах Нью-Йорка и Парижа, футбольное поле в Бангкоке (художник Kaws), благодаря чему также удалось привлечь массу людей. Художник использовал большие линии и формы красочных цветов для того, чтобы обозначить бесконечность движения, которое происходит на этих спортивных квадратных метрах. Этот проект задумывался как часть большой рекламной компании.

Стоимость светодиодов постоянно падает из-за улучшения технологии и удешевления производства. В спорте светодиодам нашли применение не только в технике, но и в одежде и аксессуарах. У LED технологии есть несколько неоспоримых преимуществ в сравнении с другими источниками света:

1 Способность выдерживать относительно тяжёлые условия эксплуатации (вибрации, небольшие удары, попадание воды, низкие температуры, давление).

2 Низкое энергопотребление (примерно в 7–10 раз меньше, чем у стандартных ламп накаливания) и высокий уровень КПД.

3 Практически не содержат вредных для здоровья и окружающей среды соединений (в отличие от люминисцентных ламп и CCFL, которые содержат ртуть).

4 Долговечность (в 70–80 раз выше, чем обычные лампы с нитью накаливания, до 80 000 часов и до 2-х раз долговечнее ламп с холодным катодом).

Минусы LED технологии:

1 Плохая переносимость высоких температур, что вызывает помутнение источника света и окружающего материала по причине распада полупроводника.

2 Узкий спектр излучения (хотя в определённых случаях это может быть и плюсом).

Сейчас ведётся довольно успешная работа по расширению спектра для ЖК мониторов и ТВ.

Мировыми лидерами по производству светодиодов являются компании Nichia, Cree и Osram (подразделение Siemens).

Производители спортивных товаров и амуниции с добрым именем вызывают у покупателей большее доверие, что положительно сказывается на количестве продаж и прибыли компаний. Кроме того, немаловажным фактором является и сотрудничество с мировыми звездами, что зачастую позволяет создавать коллекции одежды и обуви, которые раскупаются мгновенно. Знаменитые спортивные кроссовки из фильма «Назад в будущее 2» были и остаются мечтой для всех поклонников этого фильма. Кроссовки Nike MAG с подсветкой – самая дорогая модель среди всех разработок кроссовок от известного бренда. Однако и в данном случае здесь больше задействован маркетинг, нежели объективная необходимость обеспечения тренировок или соревновательного процесса. Такую обувь скорее даже жалко будет одевать.

Спустя некоторое время появились модели нового поколения такой необычной обуви – Womens Nike Air Max Dynasty With Continuous Lights. Модели этой линии не менее привлекательны, но более доступны по цене и имеют огромный успех, особенно среди детей и молодежи. Кроссовки разработаны по всем стандартам компании – комфорт, качество, износостойкость. Практическая сторона такой модели обуви для спортсменов, которые предпочитают совершать вечерние пробежки, заключается в том, что, благодаря светодиодной подсветке, их хорошо будет видно на дороге водителям. Позже аналогичную спортивную обувь стало выпускать большее количество производителей, что сделало их гораздо доступнее.

Популярные спортивные события всегда привлекает массу зрителей. Для удобства поклонников спорта необходимо хорошее техническое обеспечение для проведения трансляции. В этом случае светодиодные экраны становятся просто незаменимы и востребованы, как на самих аренах для удобства непосредственных зрителей, так и для удаленной аудитории. При этом профессиональная установка светодиодной конструкции по времени занимает не более часа. Благодаря модельным конструкциям LED становится возможным формирование больших экранов, что позволяет передавать цифровой сигнал и

проводить трансляции в местах скопления людей: перед спортивными аренами, на городских площадях, в популярных местах скопления болельщиков, перед специально организованной фан-зоной. Кроме того, LED-экраны можно использовать в качестве постоянных приспособлений для трансляции (по типу табло). Четкое изображение и яркая картинка на экране – всегда залог успешного маркетинга, так как цвет не просто существенно влияет на визуальное восприятие, а является одним из инструментов, широко применяемых в маркетинге. Результаты многочисленных исследований подтверждают, что цвета воздействуют на потребителей. С помощью LED-экранов становится возможно передавать разные цвета, стимулируя нужные отделы головного мозга зрителей, провоцируя разные эмоции: от волнения до спокойствия. Используя этот психологический фактор, бренды научились привлекать свою целевую аудиторию и грамотно воздействовать на неё.

Таким образом, спортивная индустрия одна из первых ощутила преимущества светодиодов и начала использовать их, как для спортивных помещений, так и для экипировки спортсменов. Но, как показывает практика, применение LED технологии в спорте имеет в большей степени маркетинговое значение и ставит целью повышение прибыли компании-производителя. Однако сегодня, благодаря эффективности и долгосрочной надежности светодиодов, с ними связывают главные решения будущего в области светотехники, так как эксплуатация светодиодных экранов, рекламных пилларсов, электронных табло положительно отражается на повышении зрелищности и рекламоотдачи спортивных мероприятий.

УДК 378.147:004

## **ВОПРОСЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Шеренда С.В., канд. пед. наук, доцент, Якубовская Н.Я., Чередник Т.А.  
*Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, Гомель, Беларусь*

Одна из основных тенденций формирования современного общества – его информатизация. Сегодня мы становимся очевидцами обширного вторжения информационных технологий во все сферы жизнедеятельности человека. По мнению исследователей, в начале следующего тысячелетия эта тенденция станет еще более явной, а трудовая деятельность основной массы населения, способного к труду, так или иначе, будет взаимосвязана с информационными технологиями и процессами по обработке информации. Безусловно, это приведет к резкому росту спроса на специалистов, владеющих методикой и инструментами информатики.

Информатизация общества тесно взаимосвязана с информатизацией образования; информатизация общего и профессионального образования является обязательным условием подготовки специалистов различного профиля. Только обладая высоким уровнем технологических знаний,

практических навыков и «информационной культуры», молодой специалист способен адекватно функционировать в окружающем мире, находить выход из положения в проблемных ситуациях, выявлять рациональные способы решения различных проблем [3].

В наше время происходит масштабная трансформация всех сфер человеческой жизни. Особую и важную роль в этих преобразованиях играет активное развитие научно-технического прогресса, глобальная информатизация всех стран мира.

Информационные технологии представляют собой объединение устройств, методов и средств, позволяющих манипулировать информацией вне мозга человека. Это компьютеры и программное обеспечение, периферийные устройства и системы связи.

Применение информационных технологий в образовании способствует:

- совершенствованию содержания образовательных программ, методов и организационных форм обучения в соответствии с задачами развития личности в условиях информационного общества;

- расширению видов учебной деятельности при условии реализации современных технологий (мультимедиа-технологии, компьютеризированные курсы обучения, экспертные и информационно-справочные системы);

- переходу от традиционного, иллюстративно-объяснительного обучения к творческому, что приводит к необходимости владения учащимися самостоятельно приобретать новые знания, применяя современные технологии информационного взаимодействия с имитационными моделями объектов, процессов и явлений.

Однако, несмотря на высокий уровень имеющихся современных информационных технологий, в системе высшего физкультурного образования они применяются еще недостаточно широко.

Таким образом, необходимость разрешения явного расхождения между уровнем разработанных теоретических и методических основ профессионального образования и степенью программно-методического обеспечения системы подготовки квалифицированных специалистов в области физической культуры и спорта остается актуальной.

Широкое и активное внедрение мультимедиа-технологий в образовательный процесс высшей школы – важнейший фактор совершенствования образования. На сегодняшний день эти технологии относятся к одним из наиболее быстро развивающихся и весьма перспективных направлений в области информатизации.

К основным отличительным признакам мультимедиа-технологий относятся:

- стандартизация и простота переработки информации;

- обеспечение безопасности хранения, передачи и использования значительных объемов информации;

- объединение оборудования и программных средств в многокомпонентную информационную среду (текст, графика, фото, видео, аудио).

Следовательно, под мультимедиа-технологиями в обширном смысле следует понимать комплекс аппаратных и программных средств, позволяющий пользователю работать с разнообразными данными, сформированными в виде единой информационной среды. Аппаратное и программное обеспечение являются определяющими аспектами мультимедиа-технологии [1].

Для свободной ориентации в информационных потоках современный специалист любого профиля должен уметь получать, обрабатывать и использовать информацию с помощью компьютеров, телекоммуникаций и других средств информационных технологий. Реализация этой потребности неосуществима без включения информационной компоненты в систему подготовки и переподготовки современного спортсмена.

Безусловно, за последние годы информатизация современного общества обретает все новые и новые масштабы с каждым днем. Самое главное, что на сегодняшний день, с использованием самых передовых информационных технологий, подготовка профессиональных спортсменов и квалифицированных специалистов не вызывает затруднений. Однако следует отметить, что далеко не все учреждения высшего образования (УВО) могут позволить себе современное информационное оборудование, более того, не у всех студентов есть компьютер с выходом в интернет.

Мультимедиа-технологии, сочетающие в себе текстовую, звуковую, видео- и графическую информацию, относятся к одним из наиболее активно развивающихся и перспективных направлений информационных технологий. Они позволяют создавать электронные учебные материалы, максимально отражающие специфику преподавания спортивно-педагогических дисциплин.

Основные приемы обучения двигательным действиям – вербальное объяснение и показ, создание представления об усваиваемом движении, разбивка целостного упражнения на части и фазы – можно эффективно реализовать в видеороликах с голосовым сопровождением, комментирующим демонстрацию выполнения упражнений; кинограммах и анимационном видео, использующих статическую и динамическую графику, стоп-кадр, замедленный показ, повторы. Видеоматериалы при этом могут являться компонентом не только теоретического и методического материала, но и включаться в тестовые задания.

На сегодняшний день в учебный процесс УВО физической культуры внедрены обучающие компьютерные программы (или мультимедийные программные комплексы) по спортивно-педагогическим дисциплинам, электронные учебники и электронные учебно-методические пособия, ориентированные на использование студентами [2].

Специалисты отмечают, что при изучении спортивно-педагогических дисциплин исключительно важны мультимедийные формы представления информации, при этом доказана высокая эффективность использования мультимедиа-технологий.

Использование информационных, и в частности, мультимедийных, технологий в учебном процессе по спортивно-педагогическим дисциплинам



зачастую ограничивается мультимедийными лекциями в формате презентаций и компьютерным тестированием. Несмотря на то, что студенты испытывают трудности с освоением техники двигательных действий и методики обучения, при этом проявляя интерес к мультимедийным учебным пособиям, современных обучающих компьютерных комплексов для внеаудиторной самостоятельной подготовки студентов недостаточно, а организация данного вида учебной деятельности требует совершенствования.

При оценке современного этапа развития информационных технологий в нашей стране приходится констатировать, что, несмотря на обилие направлений и их применения, эти разработки носят частный характер и не имеют широкого распространения. До тех пор, пока специалисты нашей страны не будут иметь возможность использовать накопленный потенциал, применение информационных технологий будет ограничиваться использованием компьютера в «качестве пишущей машинки».

1. Иванова, Н.Ю. Формирование теоретической и методической подготовленности студентов-заочников вузов физической культуры в условиях дистанционного обучения / Н.Ю. Иванова // Вестник спортивной науки. – 2013. – № 3. – С. 43–47.

2. Петров, П.К. Информационные технологии в физической культуре и спорте: учеб. пособие для студ. вузов / П.К. Петров. – М.: Академия, 2008. – 286 с.

3. Шолохович, В.Ф. Информационные технологии обучения: терминология, дидактические аспекты разработки и использования / В.Ф. Шолохович // Понятийный аппарат педагогики и образования: сб. науч. трудов; отв. ред. Е.В. Ткаченко. – Екатеринбург, 2005. – Вып. 2. – С. 127–139.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА В ВОССТАНОВЛЕНИИ И РЕАБИЛИТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ

УДК 615.825.4

### КОРРЕКЦИЯ ФУНКЦИИ СТАТИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ У СПОРТСМЕНОВ С ТРАВМОЙ ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА

<sup>1</sup>Попова Г.В., <sup>2</sup>Парамонова Н.А., канд. биол. наук, доцент,

<sup>1</sup>Семашко В.В., канд. мед. наук, доцент, <sup>3</sup>Кананович Н.И.

<sup>1</sup>*Белорусская медицинская академия последипломного образования, Минск, Беларусь*

<sup>2</sup>*Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь*

<sup>3</sup>*Республиканский научно-практический центр спорта, Минск, Беларусь*

По данным различных исследований в структуре спортивного травматизма травмы голеностопного сустава составляют в среднем 8,5 %. Наибольшее количество травм наблюдается в возрастной группе спортсменов от 18 до 25 лет, занимающихся игровыми и циклическими видами спорта, что требует применения различных средств и методов, оптимизирующих процесс реабилитации [1].

Поскольку в основе выработки, перестройки и совершенствования любого двигательного навыка лежат условно-рефлекторные механизмы, биомеханически целесообразная структура движений будет формироваться в процессе постоянных тренировок [2, 3]. При этом в значительной степени нормализация стереотипа движений зависит от восстановления функции позного контроля. Наиболее признанным инструментальным методом диагностики нарушения равновесия в настоящее время является компьютерная стабилометрия [4].

Целью настоящего исследования было изучение особенностей нарушения равновесия у спортсменов с повреждениями капсульно-связочного аппарата голеностопного сустава на основе клинических и стабилометрических данных. Все пациенты были обследованы на стабилометрической платформе, входящей в программно-аппаратный комплекс клинического анализа движений «МБН-Биомеханика». Стабилотренинг с обратной связью, включавший в себя как статические, так и динамические пробы, проводился 2–3 раза в неделю и состоял из 10–12 занятий.

Были обследованы 32 пациента, достоверно сопоставимых по возрасту, полу и спортивной специализации. Во время исследования пациенты находились в стандартной основной стойке, без дополнительной опоры. Комплекс стабилометрических показателей использовался с целью количественной оценки динамики позного контроля пациентов в реабилитационном процессе. При этом использовался тест Ромберга (с

открытыми и закрытыми глазами), отражающий статическую устойчивость, а также оптокинетическая проба (исследовались реакции со стороны системы контроля баланса тела на выведение из равновесия с помощью визуальной стимуляции).

Анализ стабилметрических данных показал, что до применения стабилотренинга у всех пациентов было выявлено смещение общего центра давления в сторону здоровой конечности. По окончании курса стабилотренинга динамика результатов пробы Ромберга с открытыми глазами была следующей: площадь статокинезиограммы, отражающая площадь колебаний центра давления, составила  $531,33 \pm 0,4$  мм<sup>2</sup>, уменьшилась на 16 % ( $p < 0,05$ ); длина статокинезиограммы (L, мм), характеризующая величину пути, пройденную центром давления за время исследования, составила  $528,03 \pm 0,12$  мм, уменьшилась на 17 % ( $p < 0,05$ ); показатели максимальной амплитуды колебаний центра давления относительно фронтальной плоскости (Max X) составили  $2,86 \pm 0,12$  мм, снизились на 24 % ( $p < 0,01$ ), относительно сагиттальной (Max Y) – 3,16 мм, улучшение составило 19 % ( $p < 0,05$ ), V (мм/с) – средняя скорость колебаний ЦД – характеризующая величину пути, пройденную ЦД за единицу времени, составила  $10,35 \pm 0,18$  м/с, уменьшившись на 21 %, КР (%) – коэффициент Ромберга – применяется для оценки состояния проприорецепции и вестибулярной системы, а также выявления степени участия органов зрения в поддержании статического равновесия, составил 86 %.

Динамика результатов пробы Ромберга с закрытыми глазами была следующей: площадь статокинезиограммы составила  $464,63 \pm 0,3$  мм<sup>2</sup>, уменьшилась на 21 % ( $p < 0,05$ ); длина статокинезиограммы (L, мм), характеризующая величину пути, пройденную центром давления за время исследования, составила  $747,79 \pm 0,23$  мм, уменьшилась на 19 % ( $p < 0,05$ ); показатели максимальной амплитуды колебаний центра давления относительно фронтальной плоскости (Max X) составили  $3,83 \pm 0,26$  мм, снизилась на 18 % ( $p < 0,01$ ), относительно сагиттальной (Max Y) –  $4,17 \pm 0,41$  мм, улучшение составило 14 % ( $p < 0,05$ ), V (мм/с) – средняя скорость колебаний ЦД – характеризующая величину пути, пройденную ЦД за единицу времени, составила  $14,17 \pm 0,14$  ( $p < 0,05$ ), снизившись на 17 %.

Данные проведения оптокинетической пробы также свидетельствуют о значительном улучшении показателей: длина статокинезиограммы составила  $586,4 \pm 0,32$  мм и уменьшилась на 22 % ( $p < 0,05$ ), площадь статокинезиограммы – 182,16 мм, уменьшилась на 21 % ( $p < 0,05$ ), средняя скорость колебаний ЦД составила  $17,70 \pm 0,11$ , снизившись на 16 % ( $p < 0,05$ ).

Динамика показателей в результате проведения курса стабилотренинга свидетельствует о повышении устойчивости пациентов, перенесших травмы капсульно-связочного аппарата голеностопного сустава. Достоверное снижение показатели максимальной амплитуды колебаний центра давления, средней скорости колебаний ЦД можно объяснить уже выработанным навыком позного контроля, снижением степени мышечного перенапряжения при выполнении задания, вследствие чего им легче осваивать предложенные задания.

Более значительные изменения в динамике показателей оптокинетической пробы могут свидетельствовать о выработке негативного (привычного) стереотипа движений.

Проведенное исследование показало, что включение в реабилитационную программу стабилотренинга приводит к повышению эффективности восстановления статического равновесия, что способствует более эффективному восстановлению спортивной работоспособности.

1. Здравоохранение в Республике Беларусь: офиц. стат. сб. за 2014 г. – Минск: ГУ РНМБ, 2015. – 282 с.

2. Бойченко, С.Д. Классическая теория физической культуры: Введение. Методология. Следствия / С.Д. Бойченко, И.В. Бельский. – Минск: Лазурок, 2002. – 312 с.

3. Смирнов, В.М. Физиология сенсорных систем и высшая нервная деятельность: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.М.Смирнов, С.М. Будынина; 3-е изд., испр. и доп. – М.: Академия, 2007. – 336 с.

4. Скворцов, Д.В. Клинический анализ движений. Стабилометрия. / Д.В. Скворцов – М.: АОЗТ «Антидор», 2000. – 192 с.

УДК 615.825.6

## **КОМПЛЕКСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ НА ЭТАПЕ РЕАБИЛИТАЦИИ У СПОРТСМЕНОВ С РАЗРЫВОМ АХИЛЛОВА СУХОЖИЛИЯ**

<sup>1</sup>Попова Г.В., <sup>1</sup>Самушия К.А., канд. мед. наук, доцент,

<sup>2</sup>Парамонова Н.А., канд. биол. наук, доцент,

<sup>3</sup>Калюжин В.Г., канд. мед. наук, доцент, <sup>1</sup>Петрова О.В.

<sup>1</sup>*Белорусская медицинская академия последипломного образования, Минск,  
Беларусь*

<sup>2</sup>*Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь*

<sup>3</sup>*Белорусский государственный университет физической культуры, Минск,  
Беларусь*

Современный спорт высоких достижений характеризуется применением высокоинтенсивных физических нагрузок, значительные объемы которых превышают адаптационные резервы организма спортсменов, вызывая утомление, перенапряжение, перетренированность, и, как следствие, увеличение количества травм [4, 5].

Спортивный травматизм составляет от 2 до 5 % от общего травматизма. В Республике Беларусь за 2015 год самыми травмоопасными видами спорта признаны футбол (10,3 % от общего числа травм за год), дзюдо (6,8 %), вольная борьба (6,4 %), легкая атлетика (6,0 %), хоккей (5,7 %), баскетбол (4,7 %), гандбол (4,3 %), самбо (4,2 %), греко-римская борьба (3,8 %), волейбол (3,6 %),

причём, чаще всего спортсмены страдали от травм коленных и голеностопных суставов (повреждения связочного аппарата, менисков, надколенника). Частота подкожного разрыва ахиллова сухожилия, по данным ряда авторов, достигает 25–30 случаев на 100 000 населения в год и увеличивается с каждым десятилетием. Мужчины подвергаются этой травме в 6–9 раз чаще, чем женщины, и бóльшая часть разрывов происходит во время занятий любительским спортом (до 70–90 %). Возраст пострадавших, как правило, от 30 до 50 лет. Около 5 % от всех пострадавших составляют спортсмены-профессионалы [1, 3]. При этом огромное значение приобретает реабилитация. Возвращение к тренировочному процессу определяется клинико-функциональным состоянием спортсмена и напрямую зависит от сроков и объёма проведенных восстановительных мероприятий, составляющих систему комплексной реабилитации спортсменов. Один из методов, позволяющих оптимизировать сроки реабилитации пациентов, – механотерапия (от греч. *mechano* – механизм + *therapeia* – лечение) – комплекс лечебных, профилактических и восстановительных упражнений с помощью специальных средств (аппараты, тренажёры) с целью улучшения подвижности суставов, отдельных мышц и их групп для увеличения функциональной адаптации пациента [6]. В зависимости от поставленных задач, на разных этапах реабилитации применяют самые различные виды тренажёров: механотерапевтические аппараты пассивного действия, активного действия, работающих на принципе блока (использование тяги груза), на принципе маятника (использование инерции), изокинетические аппараты (используя изокинетический режим мышечной работы) или комбинированные [7]. В случае восстановления функции самостоятельного передвижения пациентов с разрывом ахиллова сухожилия выбор тренажёров определяется сроками, прошедшими с момента оперативного вмешательства, состоянием оперированной области, амплитудой движения в голеностопном суставе на стороне повреждения, степенью гипотрофии мышц голени травмированной конечности и уровнем их силовых способностей, психоэмоциональным состоянием занимающегося. Так, при возможности дозирования осевой нагрузки на травмированную конечность в реабилитационной программе начинают применять занятия на велотренажере с малым сопротивлением. В дальнейшем после операции выполняются физические упражнения с прогрессивным сопротивлением, направленные на укрепление мышц проксимальных отделов нижней конечности. С этой целью можно использовать изотонические аппараты лечебной физкультуры (BIODEX), в частности, роботизированный лечебно-реабилитационный мультисуставный комплекс System 4 Pro, имеющий кресло с регулируемой высотой и боковой стабилизацией, способное перемещаться по направляющим, ротируемое на 340°, а также полностью регулируемый динамометр. В основе работы тренажёра лежит принцип регулируемого и аккомодирующегося сопротивления движениям с постоянной скоростью (рисунок 1) [8].



Рисунок 1 – Роботизированный лечебно-реабилитационный мультисуставный комплекс System 4 Pro



Рисунок 2 – Шарнирный иммобилизирующий голеностопный ортез высокий Malleo Immobil ROM Walker

Для предупреждения ряда осложнений полную осевую нагрузку на повреждённый сегмент разрешают в брейсе – шарнирном иммобилизирующем голеностопном ортезе с жестким внешним каркасом и мягкой подкладкой. Стопперы боковых шарниров позволяют устанавливать угол сгибания стопы в диапазоне от  $45^\circ$  тыльного сгибания до  $45^\circ$  подошвенного сгибания с шагом  $7,5^\circ$ , а закругленный подошвенный контур обеспечивает физиологический перекаат при ходьбе (рисунок 2) [8, 9].

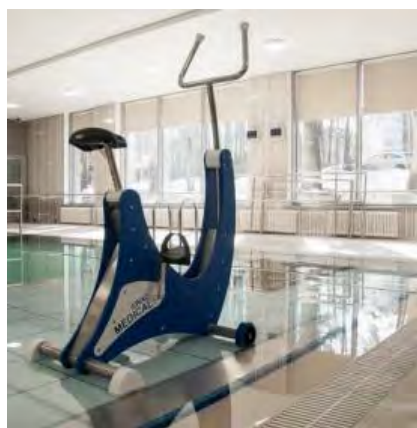


Рисунок 3 – Подводный велотренажер

При условии полной эпителизации послеоперационной раны возможна ходьба по подводной беговой дорожке, занятия на подводном велотренажере [8]. Подводный велотренажер имеет простую конструкцию, что обеспечивает его длительную эксплуатацию (рисунок 3). Все его элементы выполнены из медицинской нержавеющей стали и пластика. Предусмотрена возможность регулировки высоты сидения и упоров для рук, а величину физической нагрузки на пациента можно изменять, замедляя или ускоряя вращение педалей. Для облегчения перемещения тренажер оснащен двумя роликовыми колесиками.

Подводная беговая дорожка может быть установлена в системы регулировки глубины. В этом случае подводный тренажер не выступает за уровень поверхности пола и не мешает проведению других занятий и плаванию благодаря легкоъемным поручням. Управление такой подводной беговой дорожкой происходит с панели управления системой регулировки глубины,

размещаемой на бортике бассейна. Меняя глубину погружения пациента на беговой дорожке можно регулировать нагрузку. Дополнительную нагрузку можно создать, используя систему противотока, размещенную непосредственно перед беговой дорожкой (рисунок 4).



Рисунок 4 – Подводная беговая дорожка Pooltrack

В отличие от обычных беговых дорожек для залов ЛФК при занятиях на подводной беговой дорожке Pooltrack нагружается гораздо больше мышц (задействуются мышцы-стабилизаторы) и значительно снижается нагрузка на опорно-двигательный аппарат занимающегося: ходьба по подводной беговой дорожке при погруженном в воду туловище до уровня чрезовосковой линии позволяет снизить осевую нагрузку на конечность на 60–75 %, а при погружении в воду до уровня талии – на 40–50 %. Достигается это за счет того, что сила сопротивления воды в 14 раз выше силы сопротивления воздуха. При этом выталкивающая сила и сопротивление воды разгружают суставы и сердечнососудистую систему, занятия становятся менее травмоопасными [8, 10, 11].



Рисунок 5 – Устройство Ezy Wrap® Kodel®

Для тренировки ротационных движений в голеностопном суставе создано устройство Ezy Wrap® Kodel®. Его розетка может быть установлена на 10° или 20° внутреннего или внешнего вращения, способствуя увеличению объёма движений.

Для тренировки проприоцепции и удержания баланса тела, а также выявления предрасположенности к падениям, оценки состояния суставов у спортсменов, пределов стабильности и поструральной стабильности возможно применение тренажёров BALANCE SYSTEM SD (рисунок 6) [8, 12].





Рисунок 6 – Тренажёр BALANCE SYSTEM SD

Также с целью восстановления проприоцептивной чувствительности, обеспечивающей эффективное взаимодействие мышц, постурального баланса полезны упражнения на подвижных подставках для биомеханической тренировки голеностопного сустава (BAPS) (рисунок 7). Верхняя поверхность подставки – твердая и плоская, а нижняя – мягкая, сферообразная. Упражнения начинают в исходном положении сидя, затем стоя на двух ногах, и далее – на одной ноге, усложняя упражнение дополнительными заданиями (например, бросок мяча).



Рисунок 7 – Устройство для биомеханической тренировки голеностопного сустава

С целью тренировки постурального баланса используют также подводные балансирующие платформы, совершающие качающиеся движения во время физических упражнений в одной плоскости (рисунок 8). С этой же целью возможно использовать различные варианты стабиллоплатформ. Так, стабиллоплатформа Sigma (комбинация платформы с нестабильной опорой) может наклоняться в любом направлении, а сменные насадки на опору позволяют изменять величину наклона и, соответственно, сложность

выполнения упражнений (рисунок 9). Есть возможность выполнять упражнения и тесты сидя, что актуально для людей на начальных стадиях реабилитации пациентов с травмой голеностопного сустава. Конструкция стабилотренировочной платформы допускает даже динамические упражнения, например, прыжки, приседания на двух или одной ноге. Она достаточно мобильна, имеется возможность беспроводного подключения платформы к управляющему компьютеру, что позволяет ее легко перемещать в зале ЛФК [10].

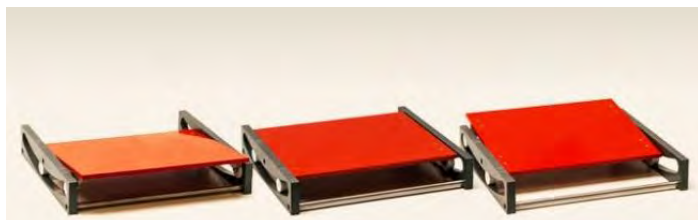


Рисунок 8 – Акватренажер Ewas Medical



Рисунок 9 – Стабилотренировочная платформа Sigma

В отличие от других платформ, предлагаемых компанией Technomex (Sigma, Alfa), особенностью динамографической и стабилметрической платформы Gamma является возможность анализировать распределение нагрузки только по фронтальной оси, способствуя развитию проприоцептивной чувствительности, гибкости и тренировке позного контроля. Усиленная конструкция модулей платформы допускает динамические нагрузки (ходьба, приседания, прыжки и пр.) даже для пациентов тяжелых весовых категорий. Анализ нагрузки на каждую конечность пациента проводится в модулях тестирования: прыжковый тест, шаговый тест и тест баланса нагрузки на нижние конечности. Наличие визуальной и аудиальной обратной связи позволяет максимально эффективно выполнять тренировки, в том числе и пациентами с нарушением слуха или зрения. Программное обеспечение позволяет использовать видеокамеру и отображать на внешнем мониторе увеличенное изображение текущего задания и видео выполнения задания пациентом (вид сбоку, спереди или сзади) с его последующим сохранением для последующего анализа.

Основными показаниями для использования реабилитационной платформы являются функциональная диагностика и активная реабилитация с визуальной обратной связью для пациентов с травмами суставно-связочного аппарата голеностопного сустава, а также с различными нарушениями вестибулярного аппарата, нарушением пространственной ориентации. Игровые модули дают возможность переобучения ходьбе и другим динамическим движениям, например, прыжкам, нейромышечной координации («Шаговый и прыжковый модуль»); тренировке постурального баланса («Катание мяча»); тренировке правильности распределения веса и времени реакции («Катера» и др.); тренировке динамических движений, времени реакции, ритма («Прыжки через скакалку») [10].

Для тренировки всего мышечного каркаса спины и плечевого пояса можно применять подводные гребные тренажеры (Aquagym, AquaRower), где хорошо сочетается нагрузка с безопасностью.



Рисунок 10 – Подводный гребной тренажер

Во время тренировок нагрузка распределяется на разные группы мышц: при хвате рукояти ладонями вниз (классический прямой хват) задействуются мышцы спины и трицепс, при хвате ладонями вверх (обратный хват) нагрузка осуществляется на бицепс, плечевые и грудные мышцы. Сопротивление воды создает массажный эффект, а увеличенная подводная нагрузка за счет необходимости постоянно преодолевать силу сопротивления воды вынуждает занимающихся расходовать больше энергии (300–500 кКал за час водной тренировки), что в свою очередь дает более быстрый результат в нормализации веса, что немаловажно при реабилитации пациентов с разрывом ахиллова сухожилия [11].

В системе реабилитации пациентов с разрывом ахиллова сухожилия для увеличения амплитуды движений в суставах нижних конечностей и восстановления двигательных навыков находит своё применение подводный эллиптический тренажер (аква степпер), сочетающий преимущества ходьбы, велосипеда, беговых лыж и степпера (рисунок 11). Задействуя около 80 % мышц тела, он обеспечивает движения в суставах нижних конечностей в облегчённых условиях, способствуя развитию гибкости в области работающих суставов [13].



Рисунок 11 – Подводный эллиптический тренажер Elly WX-ELLY-01

Одной из наиболее эффективных систем силовых реактивных тренировок, используемых в профессиональном спорте и реабилитации, являются силовые тренажеры VertiMax (рисунок 12). Благодаря подвижным элементам системы человек не теряет баланса при движениях и прыжках. При этом сопротивление

ремней является постоянным вне зависимости от положения тела, за счет этого достигаются высокие результаты тренировок [8, 12].

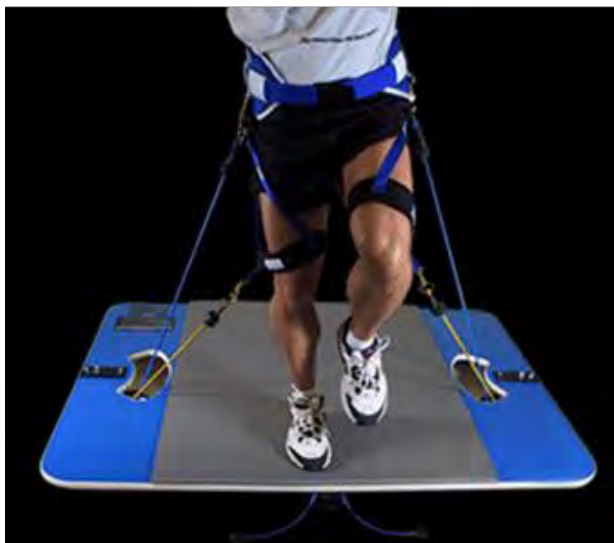


Рисунок 12 – Силовой тренажер VertiMax V4

На более поздних этапах реабилитации возможно более широкое использование и других видов силовых тренажеров либо кардиотренажеров. Их выбор будет определяться степенью нарушений со стороны опорно-двигательного аппарата и кардиореспираторной системы, уровнем физической подготовленности спортсмена.

1. Реабилитационные тренажеры. – Режим доступа: <http://medsport.by>. – Дата доступа: 12.01.2018.

2. Айюб, Х.М. Физическая реабилитация спортсменов после оперативного лечения разрывов ахиллова сухожилия: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Х.М. Айюб. – М., 1997. – 24 с.

3. Ситник, А.А. Диагностика, лечение и реабилитация больных с разрывом ахиллова сухожилия: инструкция по применению / А.А. Ситник, С.И. Худницкий, Е.Д. Белоенко. – Минск: ГУ БелНИИТО, 2004 – 15 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. – 543 с.

5. Швелнус, М. Олимпийское руководство по спортивной медицине / М. Швелнус; пер. с англ. науч. ред. В.В. Уйба. – М.: Практика, 2011. – 672 с.

6. Лечебно-реабилитационные комплексы. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org>. – Дата доступа: 10.01.2018.

7. Новинки аквафитнеса. – Режим доступа: <https://www.myjane.ru/articles/text/?id=14498>. – Дата доступа: 10.01.2018.

8. Подводная беговая дорожка Pooltrack. – Режим доступа: [travmaorto.ru/134.html](http://travmaorto.ru/134.html). – Дата доступа: 12.01.2018.

9. Ортезы. – Режим доступа: <https://www.ottobock.ru>. – Дата доступа: 12.01.2018.

10. Тренажеры для подводной реабилитации. – Режим доступа: <https://octomed.ru/details/podvodnaya-begovaya-dorozhka-i-velotrenazher>. – Дата доступа: 12.01.2018.

11. Подводные тренажеры. – Режим доступа: <https://www.myjane.ru/articles/text/?id=19113>. – Дата доступа: 10.01.2018.

12. Баланс-системы. – Режим доступа: [http://www.mediumplus.ru/item\\_66.htm](http://www.mediumplus.ru/item_66.htm). – Дата доступа: 10.01.2018.

13. Силовые тренажёры. – Режим доступа: <http://www.sportarmy.ru>. – Дата доступа: 12.01.2018.

---

## ТРЕНАЖЕРЫ И АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ В СПОРТЕ

УДК 685.618

### ИЗМЕРЕНИЕ СИЛЫ ОТТАЛКИВАНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРЫЖКОВ В ФИГУРНОМ КАТАНИИ НА КОНЬКАХ

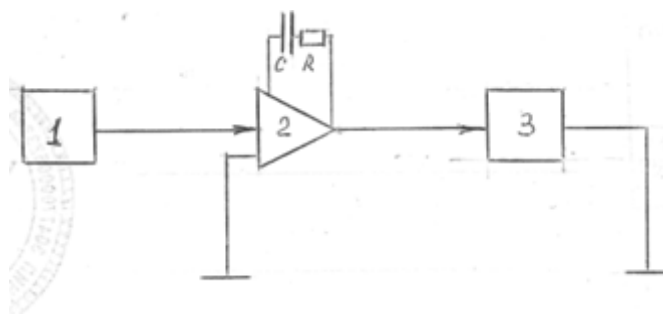
Абсалямова И.В., канд. пед. наук, Баранова Д.Д., Китаева Н.В., Савохин В.Т.  
*Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодёжи и туризма (ГЦОЛИФК), Москва, Россия*

**Актуальность.** Выполнение сложнокоординационных прыжков в фигурном катании требует от спортсмена такой силы отталкивания, которая гарантировала бы время фазы его полета не менее 0,7 секунды, так как фаза полета напрямую зависит от силы отталкивания фигуриста [3]. Настоящая работа посвящена измерению силы отталкивания у спортсменов-фигуристов различного уровня подготовленности.

**Цель исследования.** Разработка методики измерения силы отталкивания у фигуристов при выполнении ими сложнокоординационных прыжков.

**Организация исследования.** Согласно второму закону Ньютона, для получения величины силы отталкивания спортсмена при прыжке необходимо измерить возникающее при отталкивании ускорение. Затем, зная вес спортсмена, перемножить эти два параметра.

На рисунке 1 представлена блок-схема измерения силы отталкивания фигуриста при выполнении им прыжков.



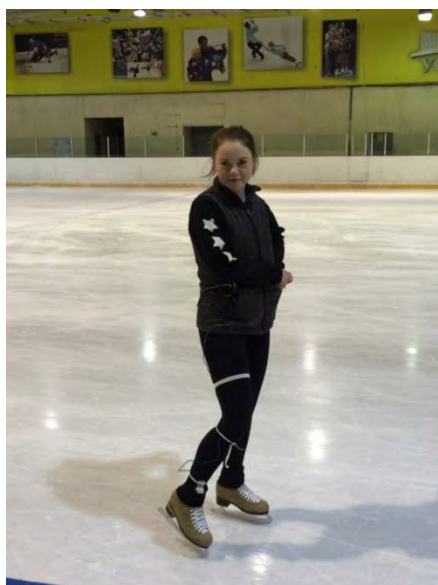
1 – фигурист, 2 – измерительная аппаратура, 3 – вольтметр

Рисунок 1 – Блок-схема измерения силы отталкивания фигуриста при выполнении им прыжков

Фигуристу на голень левой (толчковой) ноги крепился датчик ускорения (рисунок 2). В качестве измерительной аппаратуры использовался измеритель импульса силы – спектральный анализатор, дополненный элементом памяти (патент РФ 2458327С1), укладываемый в левый карман куртки спортсмена [1, 4]. Цифровой миниатюрный вольтметр, регистрирующий ускорение в единицах



напряжения, подключался к выходу спектроанализатора и укладывался в правый карман куртки. Измерение ускорения проводилось на одной гармонике, для этого в спектроанализаторе был установлен полосовой фильтр с центральной частотой 10 Гц [1].



а) вид спортсменки с измерительной аппаратурой



б) рекомендации перед выполнением прыжка

Рисунок 2 – Аппаратура для измерения силы отталкивания при выполнении прыжков в фигурном катании на коньках

Перед началом измерений весь измерительный комплекс – от датчика, принципиальная схема которого приведена на рисунке 3, до вольтметра, подключенного к выходу спектроанализатора, должен быть откалиброван, в результате чего мы получаем коэффициент преобразования всего измерительного тракта (мВ/г).

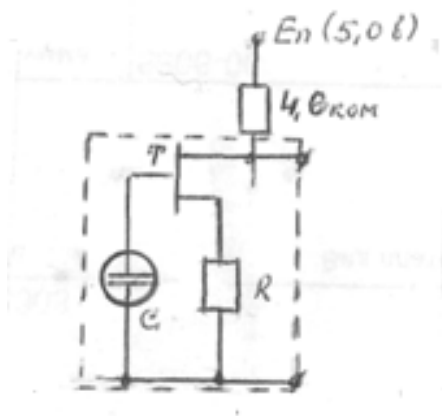


Рисунок 3 – Принципиальная схема датчика

Величина коэффициента преобразования на частоте гармоники в 10 Гц составила  $\gamma=0,9$  В/г. Он легко регулируется коэффициентом усиления выходного каскада измерительного устройства. Необходимо отметить, что



значение этого параметра было получено, не прибегая к помощи вибростенда [2].

На рисунке 4 представлена конструкция для калибровки датчика в виде штатива из пластмассовой трубки (1) и металлического штока (2) в ней, который имеет по отношению к трубке свободную или скользящую посадку. Нижний конец штока заканчивается конусообразной сменяемой насадкой (3), которые отличаются друг от друга площадью поверхности своего носика. На верхнюю поверхность штока плотно запрессовывается деревянная пластина (4) толщиной от 5,0 мм и более, имеющая прямоугольную или квадратную форму. Сбоку к пластине крепится датчик (5), а на поверхность этой пластины при необходимости крепится дополнительный груз (6). Датчик посредством кабеля соединяется с входом спектрального анализатора (7), в котором с помощью сменной RC-цепочки (8) установлен полосовой фильтр с центральной частотой 10 Гц. В качестве индикатора ускорения к выходу спектрального анализатора подключен цифровой вольтметр (9). Калибровка происходит следующим образом. После поднятия штока на произвольную высоту (Н), в нашем случае она равна 70 мм, шток отпускается, вследствие чего он в свободном падении пролетает это расстояние и падает на лежащую на жестком основании упругую пластину (10).

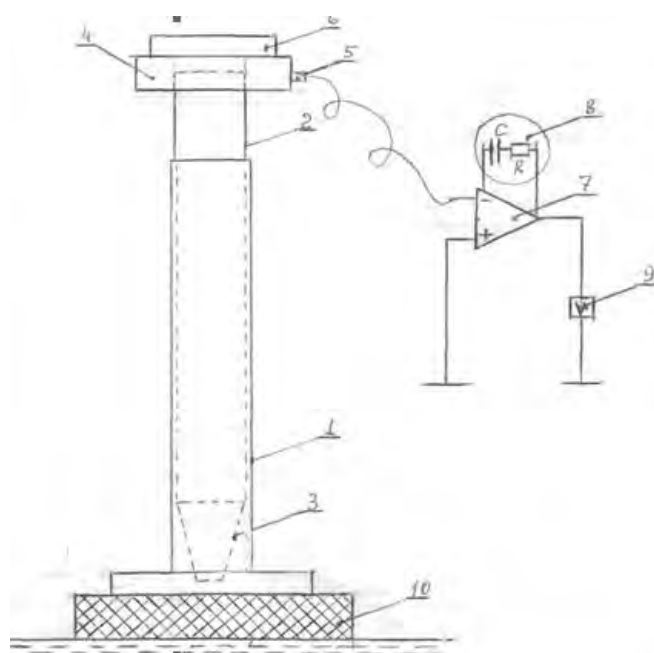


Рисунок 4 – Конструкция для калибровки датчика

Толщина пластины выбрана такой, чтобы ее рабочий ход  $\lambda_0$  был бы  $\geq 2,5$  мм, значение которого следует из формулы (1) [5]:

$$W_0 = \sqrt{g/\lambda_0}, \quad (1)$$

где  $W_0$  – угловая частота колебаний пластины,

$\lambda_0$  – величина сжатия (рабочий ход) пластины в результате удара об нее падающего с высоты Н штока.

Достижение резонанса фиксируется по максимальному уровню ускорения штока путем смены носиков штока и (или) дополнительно навешиваемого груза (6). Далее, используя формулу скорости штока  $v$ , набранной при его свободном падении в момент удара о пластину, и времени собственных колебаний штока на  $n^{\text{ой}}$  гармонике  $t_n$ , определяется калиброванное значение коэффициента преобразования  $\Upsilon$  мВ/г (2–4) [4, 5].

$$v = \sqrt{gH/2}, \quad (2)$$

где  $g=9,8$  м/с<sup>2</sup>,

$H$  – высота падения штока (в нашем случае  $H=70$  мм).

$$t_n = \frac{2\pi}{W_n} = \frac{1}{f_n}, \quad (3)$$

где  $W_n$  – угловая частота собственных колебаний штока на  $n^{\text{ой}}$  гармонике,

$f_n$  – линейная частота собственных колебаний штока на  $n^{\text{ой}}$  гармонике (в нашем случае она равна 10 Гц).

$$a_n = \frac{v}{t_n} = \sqrt{\frac{g \times H}{2}} = \times f, \quad (4)$$

где  $a_n$  – ускорение штока на  $n^{\text{ой}}$  гармонике.

Подставляя в формулу (4) значения  $H=70$  мм и линейную частоту гармоники  $f=10$  Гц, получим ускорение штока:

$$a_{10} = \sqrt{9,8 \times 0,07/2} \times 10 = 0,5857 \times 10 = 5,857 \text{ м/с}^2$$

При этом вольтметр показывает значение напряжения  $u=0,537$  В. При ускорении же в  $1g$ , т.е. при  $a_{10}=9,8$  м/с<sup>2</sup>, вольтметр покажет значение напряжения

$$u = \frac{0,537 \times 9,81}{5,857} = 0,899 \text{ В} \sim 0,9 \text{ В}.$$

Следовательно, в нашем случае коэффициент преобразования измерительного тракта при установленном в спектралитизаторе полосового фильтра с центральной частотой 10,0 Гц имеет значение  $\Upsilon_{10}=900$  мВ/г. Учитывая линейность как датчика, так и согласующего к нему устройства, коэффициент преобразования при других полосовых фильтрах получается простым умножением значения  $\Upsilon_{10}=900$  мВ/г на отношение частот. Например,  $\Upsilon_{6,0}=\Upsilon_{10} \times f_6/f_{10}=900 \times 6/10=540$  мВ/г и т.д.

**Методика измерения.** Измерения проводились на крытом катке ФСК РГУФКСМиТ (ГЦОЛИФК) в течение октября и ноября 2015 г. во время

учебных занятий студентов первого и второго курсов специализации фигурного катания на коньках.

Методика измерения состояла в следующем: датчик с помощью резинового жгутика крепился на голени толчковой ноги фигуристки. В специальные карманы на одежде фигуристки укладывались измерительные приборы (спектральный анализатор, цифровой миниатюрный вольтметр, блок питания, состоящий из четырех литиевых аккумуляторов 2А). Чтобы кабель, соединяющий датчик со спектральным анализатором, не мешал движению фигуристки, он по всей длине ноги прикреплялся резиновыми жгутами. Перед началом каждого измерения кнопкой «сброс», вмонтированной на корпусе спектрального анализатора, обнулялись результаты предыдущих измерений.

Спортсменка во время периода разбега приобретает скорость и осуществляет фазу подготовки к толчку. Затем совершает прыжок, отталкиваясь ото льда толчковой ногой при исполнении Акселя, двойного Ритбергера, двойного Салькова, либо двумя ногами при исполнении двойного Флипа, двойного Тулупа. После выполнения прыжка зафиксированный на дисплее результат записывался в протокол измерений.

Результаты измерений представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты измерения силы отталкивания при выполнении прыжков у квалифицированных фигуристок

Ф.И. фигуристки	Тип прыжка	Показания вольтметра, В	Вес фигуристки, кг	Ускорение в единицах «g»	Сила отталкивания, кг
Реберные					
Ф-а С.	Аксель	2,24	70	2,49	174,30
Ц-ч Д.	2-й Сальков	1,97	50	2,19	109,50
Л-а А.	Аксель	1,99	53	2,21	117,13
П-а Е.	2-й Ритбергер	1,94	52	2,16	112,32
Носковые					
П-а Е.	2-й Флип	0,86	52	0,96	49,92
П-а В.	2-й Тулуп	0,95	54	1,06	57,24

**Обсуждение результатов измерения.** Все прыжки в фигурном катании на коньках классифицируются по способу отталкивания на реберные, в которых толчковую ногу ставят на лед ребром конька (Аксель, Ритбергер, Сальков, Валлей) и носковые (Тулуп, Флип, Лутц) – в них толчковую ногу ставят на лед передней частью, в основном на зубцы конька. Толчок в реберных прыжках осуществляется одной ногой, в носковых – двумя, причем опорная нога скользит на ребре, а толчковая ставится на носок конька. В носковых прыжках фигурист отрывается ото льда сначала опорной ногой, которая таким образом становится маховой, а затем – толчковой [3].

Результаты измерений реберных прыжков в фигурном катании показали, что спортсменки при их выполнении развивают силу отталкивания, превышающую их двойной вес, а при носковых прыжках сила отталкивания каждой ногой примерно равна весу спортсменки.

**Выводы.** Разработанная и успешно апробированная методика по измерению силы отталкивания у фигуристов с небольшой доработкой может с успехом применяться и в других видах спорта.

1. Баталов, А.Г. Прибор индивидуального пользования для измерения качества скольжения лыж / А.Г. Баталов, А.А. Грушин, В.Т. Савохин, Н.Н. Сошников // Теория и практика экстремальных видов спорта. – 2013. – № 3 (28). – С. 69–70.

2. Гик, Л.Д. Измерение вибраций / Л.Д. Гик. – Новосибирск, 1972. – 292 с.

3. Мишин, А.Н. Биомеханика движений фигуриста / А.Н. Мишин. – М.: Физкультура и спорт, 1981. – 143 с.

4. Патент 2458327С1 Российская Федерация. Способ сравнительной оценки ускорения движущихся объектов и устройство для его реализации [Текст] / Сошников Н.Н., Савохин В.Т., Баталов А.Г.; заявитель и патентообладатель ГЦОЛИФК.

5. Трофимова, Т.И. Курс физики: учеб. пособие для вузов / Т.И. Трофимова. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 580 с.

УДК 685.618

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ УПРУГИХ СВОЙСТВ ГРИФА ШТАНГИ В ТРЕНИРОВКЕ ТЯЖЕЛОАТЛЕТОВ**

<sup>1</sup>Асимов Р.М., PhD, <sup>1</sup>Минченя А.В., <sup>2</sup>Минченя В.Т., канд. техн. наук, доцент,

<sup>2</sup>Васюк В.Е., канд. пед. наук, доцент, <sup>2</sup>Самохвал П.М.

<sup>1</sup>ООО «Сенсоэлектроника», Минск, Беларусь

<sup>2</sup>Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Для современного спорта характерны стремительный рост рекордов, значительная интенсификация тренировочных нагрузок и острая борьба равных по силе соперников. Чтобы добиться высоких спортивных результатов, необходимы подчас десятки лет напряженных занятий.

На соревнованиях по тяжелой атлетике с соблюдением определенных правил необходимо поднимать над головой штангу как можно большего веса: в первом классическом упражнении (рывке) – одним непрерывным движением сразу на прямые руки, во втором (толчке) – вначале на грудь, затем от груди вверх над головой [1].

Простая, на первый взгляд, техника классических упражнений становится более сложной с увеличением веса снаряда. Чтобы поднять штангу в соревновательном упражнении, атлету необходимо научиться рационально использовать силу мышц ног и туловища. Упражнения со штангой пропорционально развивают силу, скоростно-силовые качества, межмышечную координацию и способствуют умениям эффективно использовать движения при выполнении соревновательных упражнений.

В отличие от других силовых видов спорта, в тяжелой атлетике необходимо проявлять взрывную силу. Подъем штанги в рывке и толчке требует проявления высокого уровня технической подготовленности для эффективного выполнения этих упражнений.

Рост спортивных результатов в тяжелой атлетике достигается путем увеличения тренировочных нагрузок. Дальнейшее повышение их объемов не может быть бесконечным. Возникает своеобразный психологический тормоз. В силу этого все большую актуальность приобретает проблема поиска новых путей повышения эффективности тренировочного процесса [2].

Известно значительное количество работ, в которых авторы указывают на то, что движение атлета нельзя рассматривать отдельно от движения штанги. При подъеме максимального веса исключительно важное значение имеет динамический рисунок, т.е. рациональное распределение усилий в конкретный период времени – способность поднимать наибольший вес при имеющейся силе. Выполняя упражнение, спортсмен воздействует на упругий гриф, вызывая определенные колебания установленных на его концах грузов. Период и частота колебаний связаны как с весом, так и с характером движения атлета [3, 4].

На рисунке 1 представлены разновидности грифов штанги, используемых в силовых видах спорта.

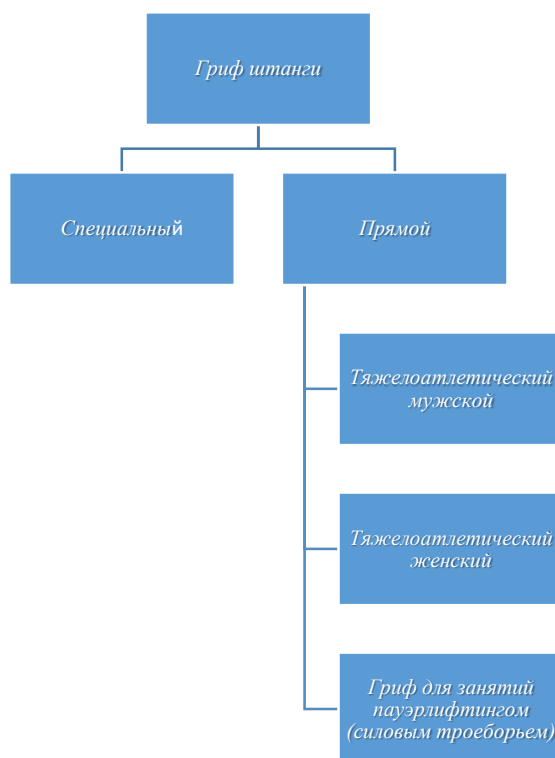


Рисунок 1 – Виды грифов штанги

В тяжелой атлетике используется тяжелоатлетический гриф (олимпийский гриф), а гриф для пауэрлифтинга используют для занятия силовым троеборьем. Данные грифы, имея схожие габариты и массы, различаются по упругости. Тяжелоатлетический гриф менее упругий в отличие

от грифа для занятий пауэрлифтингом, который более жесткий. Это связано с тем, что рабочие веса весьма различаются в данных видах спорта. В тяжелой атлетике рабочие веса – до 300 кг, а в пауэрлифтинге – до 500 кг. Различают как женский олимпийский, так и мужской олимпийский грифы. Женский и мужской олимпийские грифы различаются по массе и по габаритным размерам. Женский гриф имеет следующие размеры: длина – 2,0 м, диаметр – 25 мм, масса – 15 кг. Мужской гриф имеет следующие размеры: длина – 2,2 м, диаметр – 28 мм, масса – 20 кг. Помимо этого, различают олимпийский гриф, прошедший сертификацию Международной федерации тяжелой атлетики, и олимпийский гриф, не прошедший сертификацию. Различие состоит в том, что сертифицированные грифы можно использовать как для тренировок, так и для соревнований по тяжелой атлетике, а несертифицированный гриф можно использовать только для тренировок.

Для повышения эффективности тренировочного процесса тяжелоатлетов в подъеме штанги необходимо использовать упругие свойства грифа и через биологическую обратную связь передавать спортсмену информацию о силах, действующих на снаряд. С этой целью нами было разработано и апробировано в тренировке спортсмена специальное устройство для оценки упругости грифа штанги. Устройство представляет собой интеллектуальный датчик, устанавливаемый на гриф штанги, из которого зарегистрированные и обработанные данные при помощи беспроводной связи передаются на персональный компьютер. Методика применения устройства представлена в виде алгоритма (рисунок 2).



Рисунок 2 – Алгоритм применения устройства для определения упругости грифа штанги

Первый блок – подготовка и настройка оборудования – состоит из следующих компонентов (рисунок 3):

1. Закрепление устройства на гриф штанги и дистанционное подключение его к компьютеру. Закрепление устройства осуществляется таким образом, чтобы не доставлять дискомфорта спортсмену при выполнении тренировочных упражнений.

2. Проведение калибровки системы. Калибровка проводится каждый раз при смене грифа штанги, т.е. калибровка индивидуальна для каждого грифа.

3. Подключение и настройка дополнительного оборудования. Под дополнительным оборудованием понимается мультимедийный проектор и видеочасть. Мультимедийный проектор может убираться, если тренировка контрольная и тренер ставит задачу – оценить уровень технической подготовленности спортсмена.

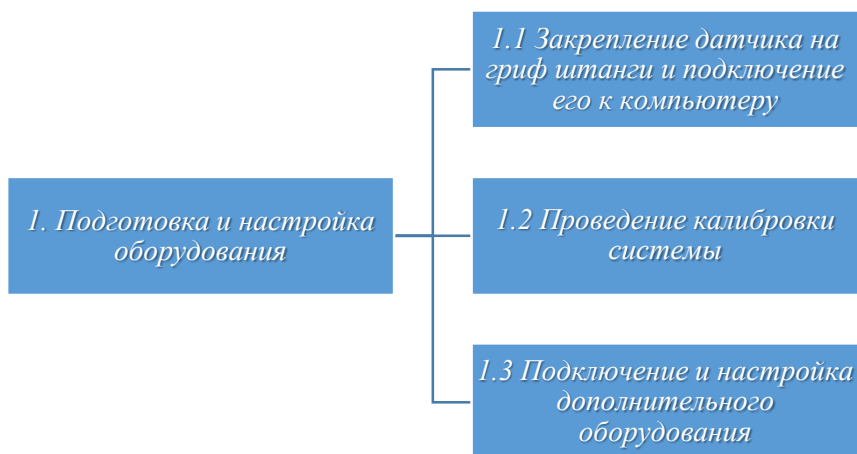


Рисунок 3 – Алгоритм подготовки и настройки оборудования

Второй блок – непосредственное выполнение спортсменом одного из тяжелоатлетических упражнений с использованием биологической обратной связи (рисунок 4), когда изображение действующих сил на гриф штанги выводится через мультимедийный проектор на стену или экран (в зависимости от оснащений зала).



Рисунок 4 – Тренировка спортсмена с использованием биологической обратной связи

При этом спортсмен должен отслеживать на изображении участок кривой обработанного сигнала в той фазе движений, когда развиваемая мощность усилий совмещается с максимальным резонансом грифа штанги и «попадание в снаряд» приводит к успешности выполнения попытки с заявленным весом. Этот же алгоритм действий может использоваться и без обратной биологической связи, когда ставится задача – оценить уровень технической подготовленности спортсмена. Процедура обработки результатов тестирования и анализа полученных данных решается на уровне третьего блока и включает следующие компоненты (рисунок 5):

1. Перенос цифрового массива пространственно-временных параметров,

отражающих взаимодействие спортсмена с грифом штанги из программного обеспечения интеллектуального датчика в MS Excel.

2. Обработка данных в MS Excel. Построение графиков действия сил в грифе штанге и анализ силовой и скоростной составляющей мощности движений спортсмена в процессе выполнения упражнения.

3. Соотнесение полученных данных с видеоматериалами.

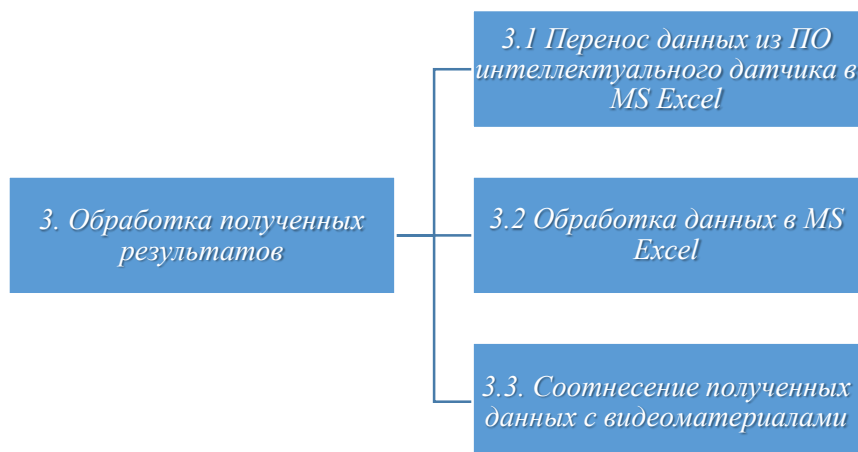


Рисунок 5 – Алгоритм обработки результатов тестирования и анализа полученных данных

Таким образом, применение данной системы позволяет корректировать динамический стереотип движений спортсменов, обеспечивая условия для совмещения проявления максимальной мощности усилий с фазой максимального резонанса грифа штанги при выполнении тяжелоатлетических упражнений. Помимо этого, систему можно использовать в качестве инструментального средства оценки и контроля за уровнем технической подготовленности спортсменов.

1. Дворкин, Л.С. Подготовка юного тяжелоатлета / Л.С. Дворкин. – М.: Советский спорт, 2006. – 452 с.

2. Жуков, В.И. Управление биомеханическими параметрами компонентов классического толчка с использованием машины управляющего воздействия: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 01.02.08 / В.И. Жуков; Рос. акад. наук, Гос. центральный институт физической культуры. – М., 1992. – 24 с.

3. Воробьев, А.Н. Тяжелоатлетический спорт. Очерки по физиологии и спортивной тренировке / А.Н. Воробьев. – М.: Физкультура и спорт, 1977. – 255 с.

4. Мамий, А.Р. Анализ влияния упругости штанги на ее движение с использованием скоростной видеосъемки и математического моделирования / А.Р. Мамий, М.Л. Иоффе, Л.А. Хасин // Биомеханика двигательных действий и биомеханический контроль в спорте: материалы II всероссийской науч.-практ. конф. с международным участием, Москва, 19–21 октября 2014 г.: Московская государственная академия физической культуры, ред.: А.Н. Фураев. – М., 2014. – С. 15–23.



## ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИНАМОМЕТРИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ В ПРАКТИКЕ ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ (СДЕЛАНО В СССР)

Дышко Б.А., канд. пед. наук, д-р биол. наук  
*ООО «Спорт Технолоджи», Москва, Россия*

Совершенствование средств и методов специальной физической подготовки спортсменов неразрывно связано со знанием особенностей биомеханики выполнения соревновательного упражнения, особенностями биодинамики взаимодействия спортсменов с опорой [1–3].

Важным моментом достижения высокого результата в спринтерском беге является эффективное выполнение низкого старта и стартового разгона [1, 2]. выявлено, что основной прирост скорости (до 70 %) отмечается на первых шести метрах дистанции, участке бега с максимальным ускорением [3].

Предполагалось, что изучение особенностей взаимодействия легкоатлетов-спринтеров с опорой при выполнении низкого старта и стартового разгона на участке бега с максимальным ускорением позволит выявить доминантные кинематические и биодинамические характеристики, влияющие на эффективность изучаемых движений.

Для решения этой задачи в тренажерном зале ВНИИФК (Москва) в 1980 году была разработана совместно с ВИСТИ (Москва) и смонтирована аппаратурная методика.

**Методика.** Исследования проводились с использованием специально разработанного аппаратурного комплекса, состоящего из динамометрических стартовых колодок (ДСК) производства ВИСТИ (СССР), имитатора стартового выстрела и силоизмерительной 6-метровой дорожки из 8 динамометрических платформ ПД-3. Динамометрическая платформа ПД-3 (производство ВИСТИ, СССР) позволяет измерять три компонента силы реакции опоры. Платформы на дорожке могли быть включены последовательно (дорожка работала как одна большая платформа) или блоками, что давало возможности изучать биодинамику опорного взаимодействия отдельно для каждой ноги при нахождении спортсмена на дорожке в двуопорном положении. Погрешность измерения усилия в любой точке дорожки по любой из компонент силы реакции опоры не превышала  $\pm 5\%$  [4]. Для обработки динамограмм взаимодействия спортсменов с опорой при выполнении низкого старта и бега на участке с максимальным ускорением были разработаны батарея биомеханических характеристик и алгоритмы обработки динамограмм, которые впоследствии легли в основу программного обеспечения [6, 7].

Динамометрические стартовые колодки (ДСК) были разработаны ВИСТИ для измерения усилий взаимодействия спортсменов с опорой в плоскости, нормальной к рабочей поверхности ДСК. Рабочие поверхности ДСК оперативно регулировались по углу установки к горизонту со следующими

значениями углов:  $45 \pm 2^\circ$ ;  $52 \pm 2^\circ$ ;  $60 \pm 2^\circ$ . ДСК устанавливались на металлической гребенке, жестко прикрепленной к полу, и могли оперативно переставляться независимо друг от друга.

ДСК имели следующие технические характеристики:

1. Номинальная измеряемая нагрузка по нормали к поверхности ДСК – 2000 н.

2. Максимальная допустимая нагрузка к поверхности ДСК – 500 н.

3. Минимальная собственная частота ДСК при условии жесткого закрепления их к на основании – 150 Гц.

4. Номинальная чувствительность – 1 мВ/н.

5. Максимальная относительная погрешность измерения за счет изменения точки приложения силы – плюс-минус 4,5 %.

6. Силоизмерительная дорожка длиной 5,6 метров была смонтирована из 8 динамометрических платформ ПД-3А производства ВИСТИ (СССР), включенных последовательно. Динамометрическая платформа ПД-3А представляла собой шестикомпонентный динамометр, позволяющий измерять три проекции вектора силы реакции опоры в вертикальной и горизонтальных сагиттальной и фронтальной плоскостях. Силоизмерительная дорожка имела следующие технические характеристики:

1. Номинальная нагрузка по вертикали – 10000 н.

2. Номинальная нагрузка по горизонтальным осям – 5000 н.

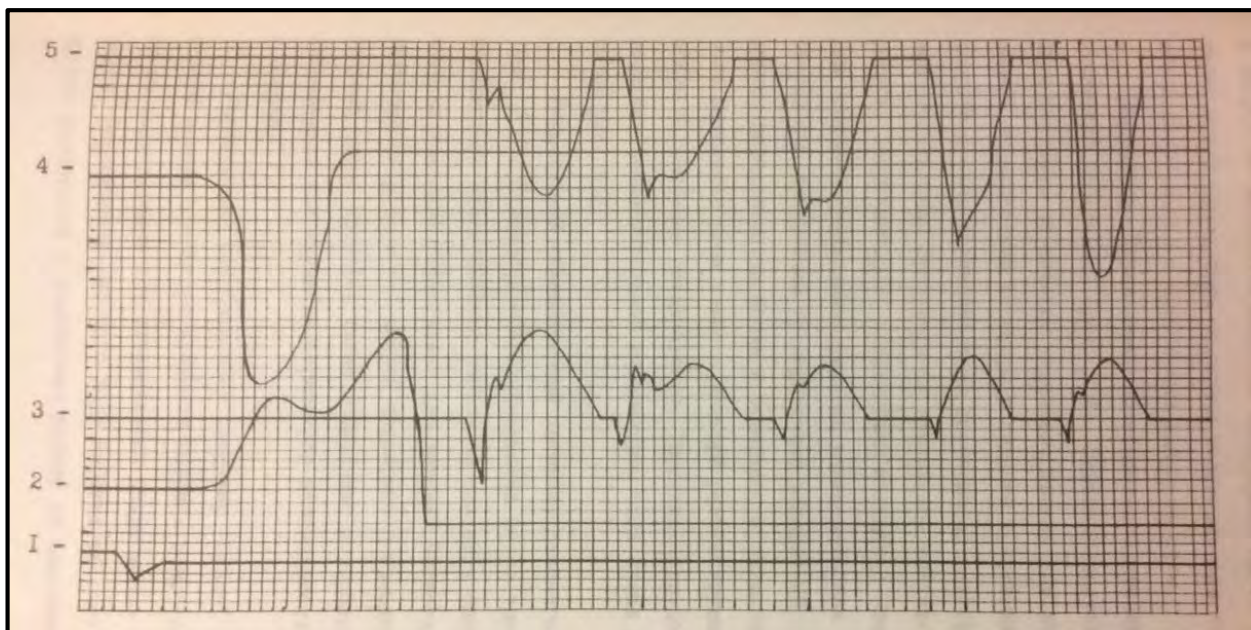
3. Собственная частота по каждой силовой составляющей – не менее 250 Гц.

4. Относительная погрешность измерения за счет изменения точки приложения усилия: по вертикали – не более  $\pm 3,8$  %, по горизонтальным осям – не более  $\pm 4,5$  %.

5. Номинальная чувствительность – 0,5 мВ/н.

Для изучения биодинамических особенностей низкого старта и бега с максимальным ускорением был собран специальный аппаратный комплекс, состоящий из ДСК, тензометрированной дорожки, фотоэлектрической системы, имитатора стартового выстрела, блока-синхронизатора, блока усилителей, регистрирующего прибора. В качестве регистрирующего прибора использовался светолучевой многоканальный осциллограф К-121, регистрирующий аналоговые сигналы.

На рисунке 1 представлен пример зарегистрированной осциллограммы сил реакции опоры при выполнении низкого старта и стартового разгона в зоне бега с максимальным ускорением.



1 – импульс «стартового выстрела, 2, 4 – нормальные к рабочей поверхности стартовой колодки (передней и задней соответственно) составляющие силы реакции опоры, 3, 5 – горизонтальная (продольная) и вертикальная составляющие силы реакции опоры в беговых шагах.

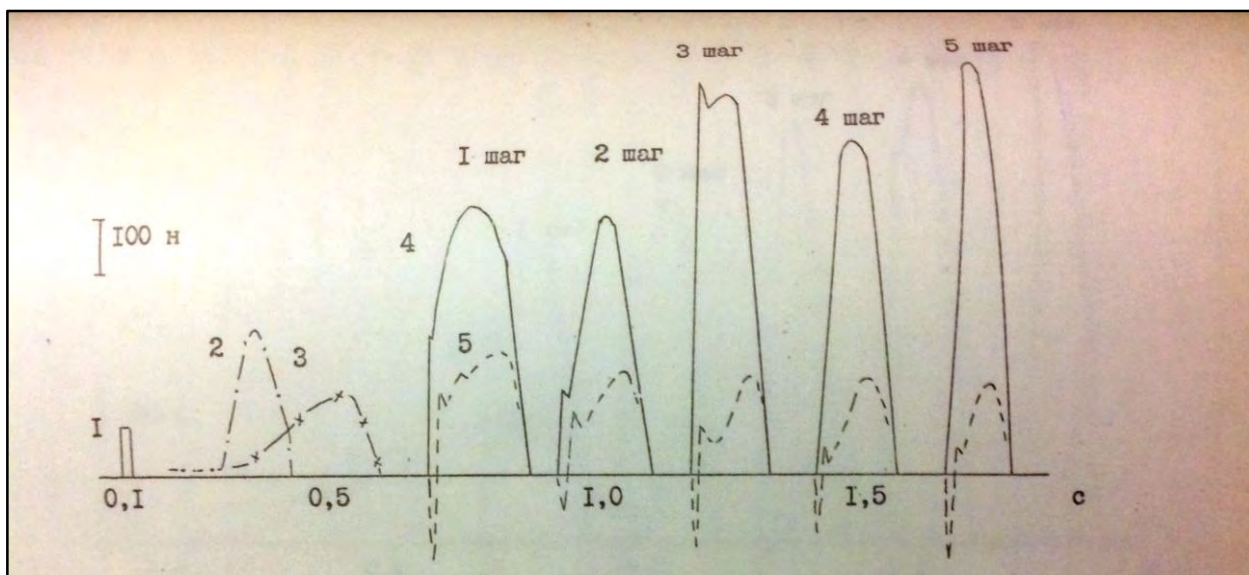
Скорость записи – 250 мм/с. Временной масштаб: одна клетка по горизонтали – 20 мс

Рисунок 1 – Осциллограмма сил реакции опоры при выполнении низкого старта и стартового разгона в зоне бега с максимальным ускорением по шагам стартового разгона

В исследованиях принимали участие спортсменки, специализирующиеся в легкоатлетическом спринте, квалификации 2 разряд – МСМК. Спортсменки выполняли стартовый разгон с ДСК, пробегая первые 6 м по силоизмерительной дорожке. Установка давалась на достижение лучшего результата на дистанции 30 м.

**Результаты и их обсуждение.** На рисунках 2, 3 приведены примеры зарегистрированных динамограмм низкого старта и первых пяти шагов стартового разгона в зоне бега с максимальным ускорением у спортсменок различной квалификации.

Авторами проведенного исследования впервые в мире была предложена формула по определению средней за время отталкивания мощности результирующей силы отталкивания и ее составляющих через значения силы реакции опоры [4, 6, 7]. Был разработан реестр биомеханических характеристик выполнения низкого старта и стартового разгона в зоне бега с максимальным ускорением по шагам стартового разгона.

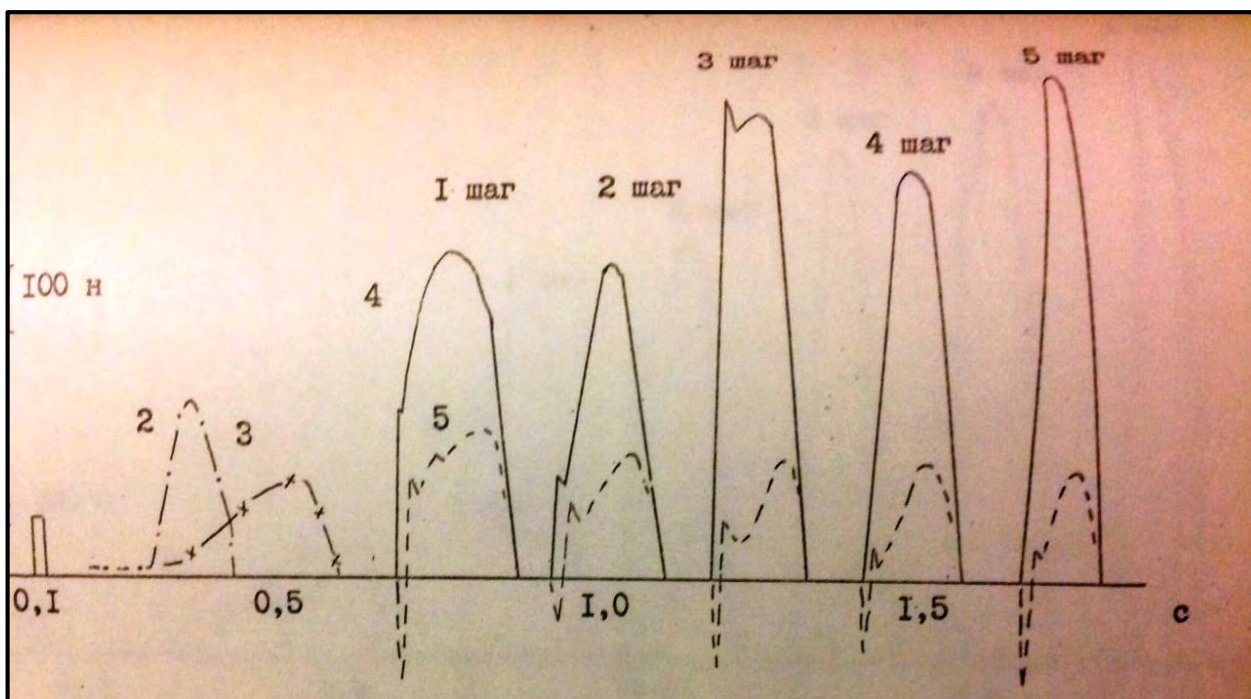


1 – импульс «стартового выстрела»; 2, 3 – нормальные к поверхностям задней и передней колодок составляющие силы реакции опоры; 4, 5 – вертикальная и горизонтальная составляющие силы реакции опоры в беговых шагах

Рисунок 2 – Динамограмма сил реакции опоры при выполнении низкого старта и стартового разгона (спортсменка И. П-ва, МСМК) [4]

Анализ полученной в результате проведенных исследования объективной информации о биодинамических особенностях выполнения низкого старта и стартового разгона на участке бега с максимальным ускорением легкоатлеток-спринтеров различной квалификации позволил сделать некоторые выводы. Установлено, что в качестве критериев эффективности двигательных действий при выполнении изучаемого движения могут быть использованы следующие биодинамические характеристики: максимальное значение нормальной к рабочей поверхности задней ДСК составляющей силы реакции опоры на движение отталкивания, частота беговых шагов, высота подъема общего центра масс тела спортсмена после отталкивания, импульс вертикальной составляющей силы реакции опоры в фазе отталкивания, средняя за фазу отталкивания вертикальная составляющая силы реакции опоры, максимальное в фазе отталкивания значение вертикальной составляющей силы реакции опоры, вертикальная составляющая силы реакции опоры на движение отталкивания, вертикальное ускорение движения общего центра масс тела спортсмена после отталкивания среднее за фазу отталкивания, угол наклона вектора результирующей силы реакции на движение отталкивания средний за фазу отталкивания, мощность результирующей силы реакции опоры средняя за фазу отталкивания, коэффициент эффективности выполнения отталкивания [4].





1 – импульс «стартового выстрела»; 2, 3 – нормальные к поверхностям задней и передней колодок составляющие силы реакции опоры; 4, 5 – вертикальная и горизонтальная составляющие силы реакции опоры в беговых шагах

Рисунок 3 – Динамограмма сил реакции опоры при выполнении низкого старта и стартового разгона (спортсменка И. Д-ва, II разряд) [4]

Был проведен корреляционный анализ взаимосвязей исследуемых характеристик низкого старта, что позволило выявить влияние этих характеристик на быстроту изучаемых движений.

Так, была выявлена высокая взаимосвязь времени старта с полным временем выполнения стартового разгона на 6 м ( $r=0,784$ ,  $p<0,05$ ), высокая взаимосвязь времени стартовой реакции и латентного периода времени стартовой реакции толчковой ноги с временем бега на 6 м ( $r=0,933$ ;  $p<0,01$  и  $r=0,723$ ;  $p<0,05$  соответственно). К особенностям ЦНС спортсменок можно отнести зафиксированный нами феномен попарной взаимосвязи латентного и моторного периодов стартовой реакции толчковой и маховой ног. Увеличение максимума силы отталкивания маховой ноги сопровождается уменьшением этой характеристики для толчковой ноги ( $r=-0,552$ ;  $p<0,1$ ), что способствует увеличению опрокидывающего момента относительно ОЦМТС и переноса акцента в отталкивании на горизонтальную составляющую силу отталкивания. Выявлено, что время старта в основном определяется временем отталкивания толчковой ноги ( $r=0,842$ ;  $p<0,05$ ).

#### **Выводы.**

1. Комплексы динамометрических платформ дают возможности изучения биодинамических особенностей взаимодействия спортсменов с опорой при выполнении целостных «связок» спортивных движений в различных видах

спорта, но требуют научно-прикладного обоснованного программного обеспечения.

2. Разработанный и сделанный в СССР аппаратный комплекс, состоящий из динамометрических стартовых колодок (ДСК) производства ВИСТИ (СССР), имитатора стартового выстрела и силоизмерительной 6-метровой дорожки из 8 динамометрических платформ ПД-3 производства ВИСТИ (СССР) дал возможность получить информацию об особенностях опорных взаимодействий при выполнении низкого старта и стартового разгона в зоне бега с максимальным ускорением.

3. Для эффективного выполнения низкого старта необходимо развивать у спортсменок способность развивать значительные усилия в уменьшающиеся промежутки времени.

4. Время выполнения низкого старта у элитных спортсменок в значительной степени зависит от длительности отталкивания толчковой ноги. С ростом квалификации спортсменок уменьшается длительность отталкивания на передней колодке, но увеличивается скорость нарастания усилия отталкивания, тем самым увеличивая мощность.

5. Разработанные в процессе выполнения исследования алгоритмы обработки полученных с аппаратного комплекса динамограмм опорных взаимодействий могут быть использованы для разработки программного обеспечения.

1. Бернштейн, Н.А. Биодинамика стартовых движений / Н.А. Бернштейн // Теория и практика физической культуры. – 1947. – Т. 10. – Вып. 8. – С. 357–372.

2. Верхошанский, Ю.В. Программирование и организация тренировочного процесса / Ю.В. Верхошанский. – М.: ФиС, 1985. – 176 с.

3. Зациорский, В.М. Биомеханика двигательного аппарата человека / В.М. Зациорский, А.С. Аруин, В.Н. Селуянов. – М.: ФиС, 1981. – 143 с.

4. Дышко, Б.А. Комплексное применение технических средств для повышения скорости стартового разгона легкоатлетов-спринтеров: дис. ... канд. пед. наук / Б.А. Дышко. – Л., 1986. – 160 с.

5. Дышко, Б.А. Методика повышения скорости стартового разгона спортсменов различных специализаций / Б.А. Дышко // Скоростно-силовая подготовка высококвалифицированных спортсменов: Тез. докл. Всесоюзной науч.-практ. конф. – М., 1989. – С. 49.

6. Дышко, Б.А. Современные методики биомеханических измерений: компьютеризированный динамометрический комплекс / Б.А. Дышко // Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 7. – С. 24–26.

7. Dyshko, B. (1998). The standartization of biomechanical analysis of ground reaction forces in Sport // The Engineering of Sport. – Blackwell Science, Cambridge. – P. 261–264.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЖЁСТКОСТИ ВЕСЕЛ В ГРЕБЛЕ НА БАЙДАРКАХ И КАНОЭ

<sup>1</sup>Журавский А.Ю., канд. пед. наук, доцент, <sup>2</sup>Чистяков И.В., канд. техн. наук

<sup>1</sup>*Полесский государственный университет, Пинск, Беларусь*

<sup>2</sup>*Московский государственный горный институт, Москва, Россия*

**Введение.** Когда на пределе человеческие возможности, в спор за медали вступает инвентарь и снаряжение, которые используют спортсмены. В гребле на байдарках и каноэ существуют весовые ограничения и ограничения по длине лодок. Однако сняты ограничения по ширине и форме судов, а также нет ограничений на вес, длину и жёсткость вёсел. Поэтому фирмы-производители инвентаря для гребли на байдарках и каноэ ведут жёсткую конкурентную борьбу за приоритет своей продукции. И важнейшим показателем в этой борьбе является олимпийское золото, завоёванное на лодках и с веслами того или иного производителя.

Поскольку взаимодействие гребца с водной средой происходит через весло, мы предположили, что для эффективного использования силы гребка необходимо изучить свойства весла и оптимальным образом подобрать его для каждого спортсмена-гребца в отдельности в зависимости от его физических способностей и антропометрических данных.

**Методы исследования.** В исследовании были использованы прямые методы измерения колебаний упругих тел с помощью датчиков, изготовленных по технологии MEMs [2]. Измерялась угловая скорость относительно точки крепления после освобождения от внешней нагрузки (20 кг), вызывающей статическую деформацию [1].

**Организация исследований.** Исследования проводились в условиях гребной базы Полесского государственного университета. С помощью компьютера и специального прибора, фиксирующего вибрацию весла, были сняты показания жёсткости с четырёх вёсел, фирмами-производителями которых являлись «Прома» (г. Минск); «Динамо» (г. Воронеж); «Динамо» (г. Каунас); «Брача» (Венгрия).

**Результаты исследования и их обсуждения.** На рисунке 1 мы видим, что после нагрузки на весло весом 20 кг происходит гармоническое затухание колебания вперёд-назад в течение 1,418 с. Также отмечено значительное колебание весла (0,68 с) вправо (0,68 с) и влево (0,44 с).

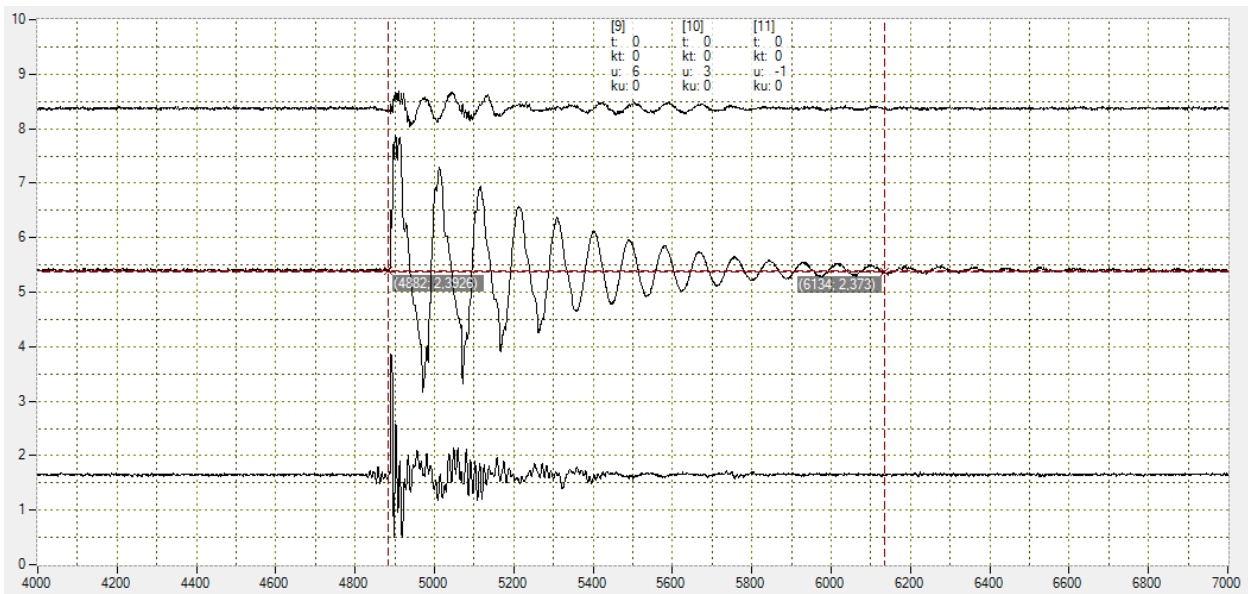


Рисунок 1 – Параметры жёсткости вёсел фирмы «Прома»

На рисунке 2 представлена диаграмма затухания колебаний весла, произведённого в России. По чёткому изображению мы видим, что затухание колебаний происходит равномерно во всех плоскостях и продолжительность его составляет 1,291 с – вперёд-назад, 0,68 с – вправо и столько же влево.

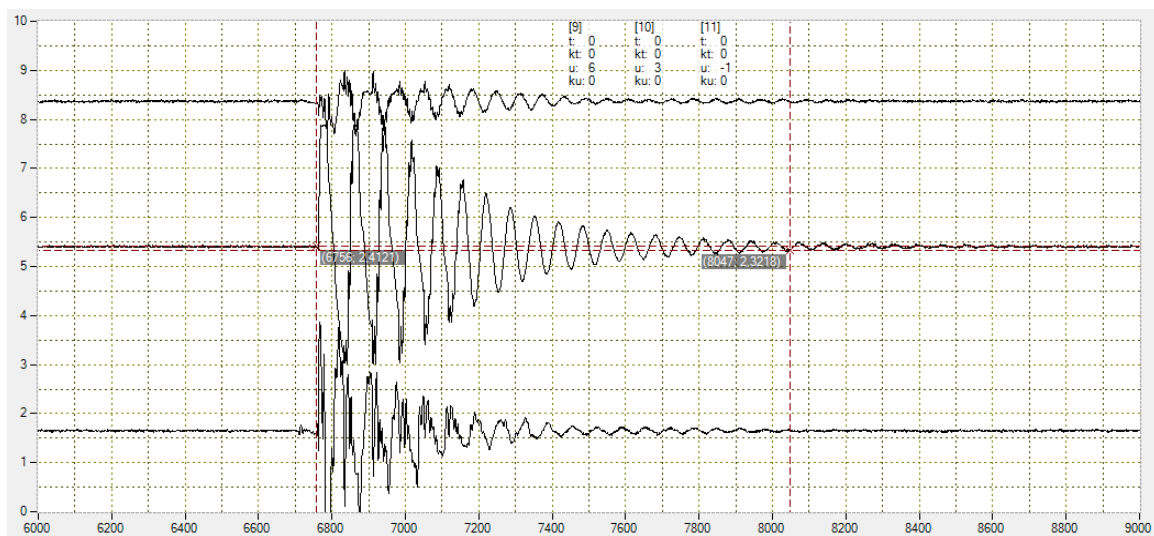


Рисунок 2 – Параметры жёсткости вёсел фирмы «Динамо», Россия

Несущественно по своим параметрам отличается весло, произведённое в России, от весла, сделанного в Литве (рисунок 3). Полученные данные свидетельствуют о том, что Российская и Литовская фирмы «Динамо» работают по единой технологии изготовления вёсел.



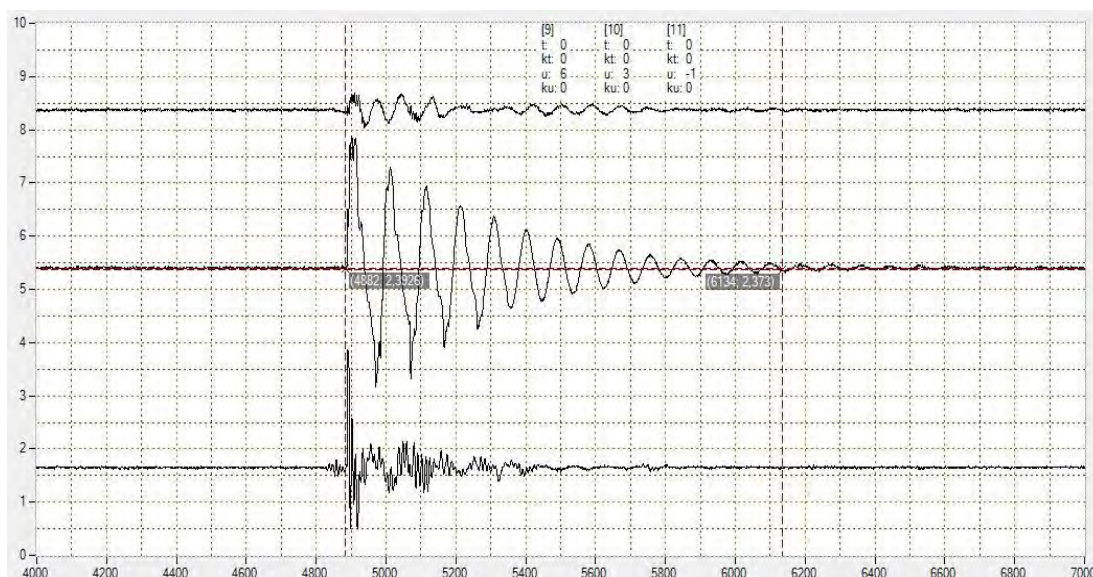


Рисунок 3 – Параметры жёсткости вёсел фирмы «Динамо», Литва

Существенное отличие в жёсткости от предыдущих имеет весло, изготовленное в Венгерской Республике фирмой «Брача». На рисунке 4 чётко видно, что затухание колебаний происходит равномерно во всех плоскостях и составляет 0,874 с вперёд-назад, 0,48 – влево и 0,51 – вправо.

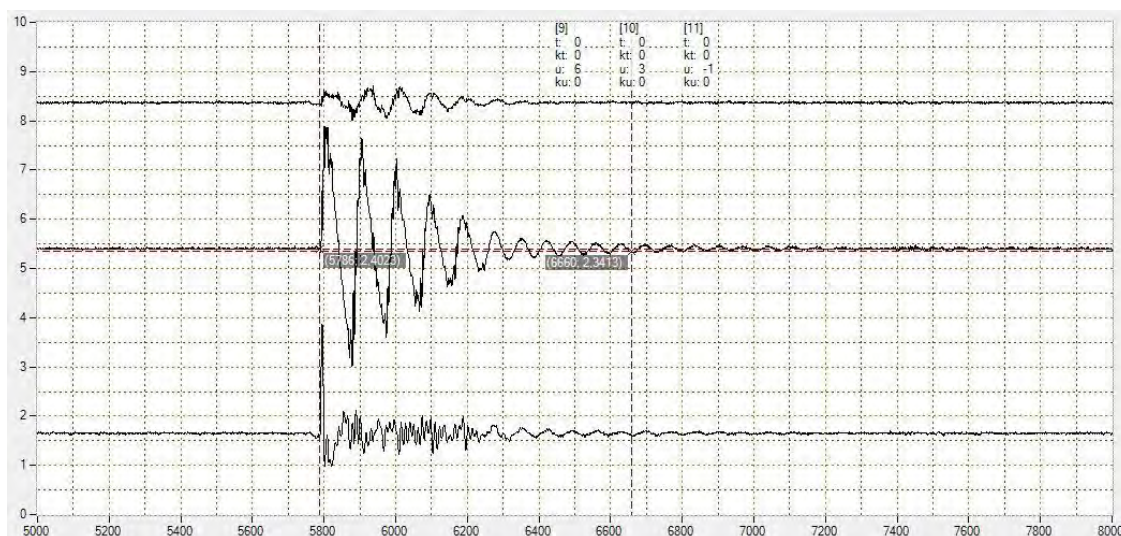


Рисунок 4 – Параметры жёсткости вёсел фирмы «Брача», Венгрия

## Выводы

1. Все вёсла имеют различный коэффициент затухания колебаний после нагрузки. Это в свою очередь влияет на выполнение следующего гребка. И если колебания весла после нагрузки не затухают до начала следующего гребка, то это вызовет потерю энергии, что в итоге отразится на конечном результате.

2. Из четырёх исследуемых вёсел наиболее «мягким» оказалось весло фирмы «Прома», у которого коэффициент затухания колебаний составил примерно 1,4 с. Наиболее «жёстким» веслом оказалось весло фирмы «Брача».

3. Подбор вёсел для гребцов необходимо осуществлять в зависимости от физической и технической подготовленности, а также их антропометрических данных.

1. Каганов, В.И. Колебания и волны в природе и технике. Учеб. пособие для высших учебных заведений / В.И. Каганов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2008. – 336 с.

2. Тузов, А. Датчики для измерения параметров движения на основе ММЕС-технологии / А. Тузов // Электроника: Наука, Технология, Бизнес. – № 1. – 2011. – С. 72.

УДК 796.015.256

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРЕНАЖЕРОВ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ БАСКЕТБОЛИСТОВ**

Иванский В.А., доцент, Ольшевский А.Н., Мишенская Н.П.  
*Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь*

Современный спорт, а особенно спорт высших достижений требует от спортсменов развития всех компонентов физической и технической подготовленности. Баскетбол является таким видом спорта, где физические и технические качества неразрывно связаны в тренировочном процессе.

В процессе обучения приемам баскетбола применяются различные типы тренажеров, которые можно разделить на три группы:

– тренажеры для общефизической подготовки (для развития мышц туловища, жима лежа с изменением нагрузок, для развития косых мышц живота без нагрузки на позвоночник, для развития кисти, вестибулярного аппарата и т.п.);

– тренажеры для функциональной, специальной подготовки (для развития точности бросков, прыгучести, координации движений и т.п.);

– тестирующие тренажеры (велоэргометр, кинематометр, системы тестирования опорно-двигательного аппарата и т.п.) [2].

Рассмотрим учебные приспособления для отработки бросков по кольцу и точных передач.

Приспособление «Межпальцевый ограничитель» предназначено для изучения техники держания, ведения, передач и бросков мяча, ставит занимающихся в контролируемые условия, позволяет тренерам просто и сравнительно быстро добиться у баскетболистов точного контроля мяча.

Межпальцевые ограничители представляют собой однофаланговые перчатки (рисунок 1). Для изготовления таких перчаток требуются тонкая кожаная прокладка, эластичная пористая резина и соответствующий специализированный клей. Из резины вырезаются три вкладыша –

межпальцевые ограничители. Размеры и форма их должны соответствовать межпальцевым промежуткам, не превышать высоты основных фаланг пальцев и не мешать пальцам свободно сгибаться. Ограничители вкладываются между четырьмя пальцами: указательным, средним, безымянным и мизинцем. Тонкая кожаная прокладка состоит из двух полосок, соответствующих ширине разведенных пальцев. Полоски с обеих сторон наклеиваются на резиновые ограничители. Глухая прокладка находится у тыльной поверхности кисти, вторая – на ладони. На прокладке вырезаются четырехугольные отверстия для подушечек пальцев. Это необходимо, чтобы сохранить непосредственное ощущение поверхности мяча [1].



Рисунок 1 – Межпальцевый ограничитель

Устройство для совершенствования бросков в баскетболе предназначено для тренировки точности бросков в баскетболе (как обычных, так и штрафных). Пользоваться устройством могут спортсмены различной квалификации.

Гимнастический металлический обруч плотно привязывается веревкой к баскетбольному кольцу в месте соединения последнего со щитом (рисунок 2, а). Затем с помощью упора 1 передняя часть баскетбольного кольца жестко крепится с обручем 2. Упор (рисунок 2, б) состоит из трубки 3, нижний конец которой крепится с помощью дуги 1 и болта 2 к передней части баскетбольного кольца, а во второй конец вставляется стержень 5, позволяющий с помощью болта 4 менять высоту упора. Дуга 6 и болт 2 служат для жесткого крепления упора с обручем.

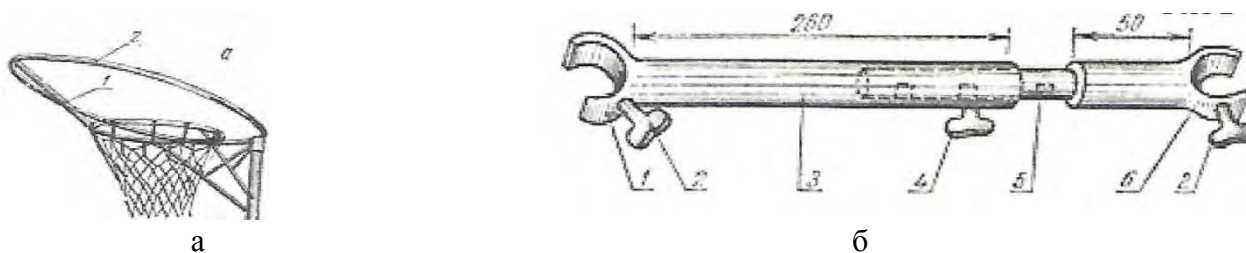


Рисунок 2 – Устройство для совершенствования бросков в баскетболе

Сборка и установка ориентира занимают мало времени. Во время занятий он не создает помех для занимающихся на площадке. С помощью устройства совершенствуются как классические штрафные броски в баскетболе, так и всевозможные броски с различных точек поля, причем, крайне эффективно осваивается очень востребованный в этой игре бросок с отскоком от щита [1].

Тренажер «Поплавок» (рисунок 3) состоит из пластмассового цилиндра с крышкой и нижней пробкой. Внутри наливается вода и помещается поплавок. Цилиндр раскрашен вертикальными полосами различного цвета. При надавливании на стенки сосуда в его воздушном пространстве создается избыточное давление, заставляющее погружаться поплавок. При попеременном изменении усилий сдавливания сосуда поплавок начинает вращаться, причем его вращение может происходить как в плавучем, так и в погруженном положении [2].

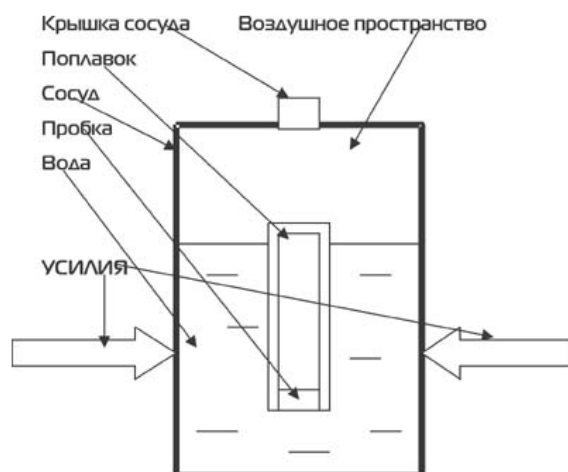


Рисунок 3 – Тренажер «Поплавок»

Для разработки кисти успешно применяется тренажер «Хват». Его схема приведена на рисунке 4. Тренажер состоит из диска, в котором по кругу располагаются цилиндрические магниты, ферромагнитного кольца, которое притягивается к магнитам, винта, который изменяет положение кольца по отношению к магнитам, оси со сменными рукоятками, двух стоек и основания. При работе тренажера винтом кольцу задается требуемое положение по отношению к магнитам, что создает фиксированный момент сопротивления повороту оси с рукоятками. Спортсмен вращает ось в любую сторону [2].

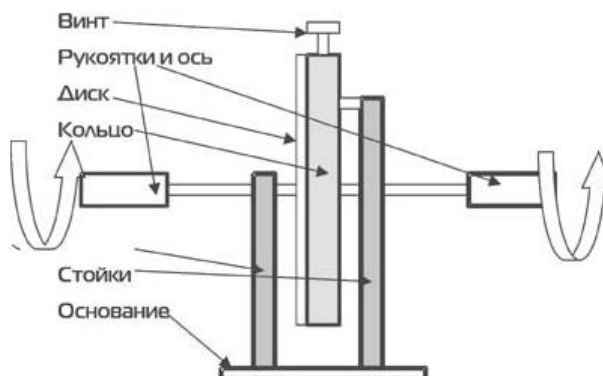


Рисунок 4 – Тренажер «Хват»

Тренажер «Бросок» предназначен для развития у спортсменов вестибулярного аппарата, глазомера и точности мышечных движений. Общая схема тренажера представлена на рисунке 5. Тренажер состоит из электромотора переменной частоты вращения, держателя и сменных насадок-мишеней. Принцип его действия заключается в придании мишеням различных скоростей движения и выполнении точных бросков в проемы-мишени. Скорость вращения мотора постепенно увеличивается. Дистанции бросков выбираются тренером. Мишени могут вращаться как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскостях. Для исключения влияния на мотор динамического удара мяча при его попадании в тело мишени, а не в отверстие применяются гибкий держатель и гибкий материал мишени [2].

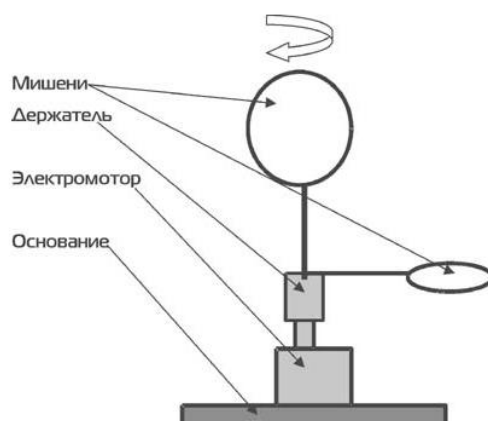


Рисунок 5 – Тренажер «Бросок»

Тренажеры «Поплавок», «Хват» и «Бросок» изготавливаются на базе Всероссийского научно-исследовательского института спортивно-технических изделий (Москва) и прошли апробацию в баскетбольной школе «ТРИНТА».

Тренажер для совершенствования точности передач в баскетболе (рисунок 6) состоит из двух макетов игроков – «защитника» 2 и «партнера» 1 – игрока, выполняющего передачу. Размеры макетов одинаковые, высота – 180 см. Макеты «защитника» и «партнера» изготавливаются из фанеры толщиной 10 мм.

Макет «партнера» крепится на гимнастических жердях, которые вмонтированы в стену параллельно полу. С тыльной стороны макета «партнера» крепятся четыре направляющих колеса, при помощи которых макет передвигается по направляющим жердям. Движение макету передается электромотором с реверсом, который позволяет изменять направление движения макета. Тренер, управляя с пульта 3, передвигает макет «партнера» в левую или правую сторону из-за макета «защитника».

Упражнения выполняют в следующей последовательности:

1. Игрок с мячом становится боком к тренажеру, по сигналу поворачивается лицом к макету и выполняет передачу указанным способом.

2. Игроки располагаются в парах боком к тренажеру и выполняют передачи друг другу. С помощью периферического зрения контролируется положение



макета «партнера». В момент начала движения макета «партнера», т. е. выхода его из-за «защитника», игрок выполняет передачу. После выполнения передачи макет возвращается в исходное положение за неподвижный макет «защитника». Передача может выполняться с поворотом к макету и без поворота.

3. Игрок выполняет ведение мяча на месте, находясь боком к тренажеру. По сигналу ловит мяч и выполняет передачу – с поворотом к макету; без поворота к макету; одной рукой после «подхвата мяча [4].



Рисунок 6 – Тренажер для совершенствования точности передач в баскетболе

Тренажер для развития баскетбольного броска фирмы Vibrado выглядит как рукав, и, используя инновационные технологии, расскажет про ваш бросок все, что вы хотели знать. Надев «утыканную» датчиками новинку, можно вычислять дугу броска, а затем использовать данные для ее корректировки [3].

Акселерометры встроены в рукав на уровне бицепса, предплечья, тыльной стороны ладони. Проанализировав после тренировки данные, выведенные, на экран смартфона или компьютера, вы поймете, что именно делаете неправильно: на устройство записана идеальная модель движения руки. Если нужно получить подсказку прямо при броске, то можно отключить бесшумный режим, и гаджет будет пытаться всяческими звуками и светом подсказать, как же нужно бросить мяч. Встроенное ПО может рассчитать даже траекторию полёта после того, как мяч ее покинул. Устройство тестировали некоторое время в Академии спорта TopFlight.

Применение новых видов тренажеров и оптимизация их старых конструкций создают условия для роста и совершенствования спортивного мастерства баскетболистов.

1. Как тренируют штрафные и обычные броски современные ТОПовые баскетболисты? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fitness-bodybuilding.ru/igra-v-basketbol.html>.

2. Миронов, А.А. Новые виды тренажеров для баскетбола / А.А Миронов Е.А. Духовской, Е.Е. Яскевич // Теория и практика физической культуры. – 2001. № 8.

3. Целиков, Д. Разработан тренажёр баскетбольного броска. Подготовлено по материалам NewScientist. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://compulenta.computerra.ru>.

4. Упражнения для баскетболистов на специальных тренажерах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fitness-bodybuilding.ru/sitemap.html>.

УДК 796.3

## **ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВИЗУАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ПРИ СУДЕЙСТВЕ В ВОДНОМ ПОЛО**

Кабанов А.А., канд. пед. наук

*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,  
Санкт-Петербург, Россия*

Состояние технического обеспечения спортивной деятельности переживает новую волну обновления, поэтому есть основания предполагать перспективы дальнейшего развития уровня обеспечения тренировочного и соревновательного процесса.

Профессиональную подготовку спортивных судей предполагает строгая регламентация правил соревнований, за соблюдением которых они призваны следить. Пункт 25 правил соревнований по водному поло гласит: «Судьи игры полностью ответственны за игру. Их полномочия распространяются на все время, пока те находятся в пределах бассейна» [1]. Водное поло – это первая спортивная игра, вошедшая в программу Олимпийских игр. Ей более века, и правила соревнований постоянно совершенствуются. Судейство соревнований по водному поло имеет справедливые нарекания со стороны представителей обеих участвующих в игре сторон. Насколько правомерны претензии противоборствующих команд, и можно ли исправить сложившееся противоречие?

Пункт 27 правил соревнований по водному поло закрепляет ответственность арбитров за объективность принятого ими решения: «Все решения судьи игры по ее ведению окончательны, и его интерпретация правил в течение игры обязательна для всех» [1]. Противоборство игроков команд соперников неизбежно, так как водное поло – контактный вид спорта. Возникает вопрос: Как удержать эти контакты в рамках утвержденных правил соревнований по водному поло?

Объективности ради посмотрим на эту проблему со стороны спортивных единоборств. Во всех видах борьбы схватку обслуживают 4–5 арбитров, расположенных вокруг одной пары спортсменов так, чтобы не было «мертвых» или визуально не контролируемых зон. В то время как в водном поло шесть пар спортсменов состоят в противоборстве одновременно, игру судят 2 арбитра (до 1975 года ход игры контролировал 1 арбитр).

Судейство игр в водное поло имеет ряд специфических (по сравнению с другими игровыми видами спорта) особенностей. Судья не может находиться непосредственно на поле игры. Наблюдая за развитием спортивной борьбы, он передвигается по бортику вдоль бассейна. Темп игры в водном поло таков, что в течение 2–3 секунд мяч может переместиться от одних ворот к другим и это предъявляет особые требования к умению судьи своевременно и правильно выбрать место для контроля за наиболее острым в данный момент игровым эпизодом [2].

К этому следует добавить то обстоятельство, что большая часть борьбы происходит под водой, то есть вне видимости арбитров. Из правил судейства водного поло следует, что арбитр не должен судить того действия спортсмена, которое он не видит.

Видимость в воде крайне затруднена, и это предъявляет особые требования к умению судьи точно определять ошибки и наказания. Судейство усложняется тем, что судья не может приблизиться к игрокам, которые борются за мяч [3].

Таким образом, ценой за неверное расположение арбитра на бортике бассейна может быть несправедливое решение, принятое им или наоборот не принятое, если он не зафиксировал нарушение правил из-за того, что оно произошло вне визуально контролируемой им зоны [2].

Особые условия водного поло заключаются также в том, что малейшее нарушение правил (толчок, подтягивание и др.) может обеспечить существенное преимущество одной из команд [3].

Отсутствие фиксации арбитром такого нарушения в этих случаях приводит к проведению более жестких приемов противоборства спортсменов, которые начинают применять игроки обеих команд. На этом этапе арбитр вмешивается в ход игры и наказывает спортсмена, который, по его мнению, является нарушителем правил. Однако чаще всего арбитр наказывает ответное действие, то есть фиксирует вторую по хронологии ошибку.

К категории существенных судейских ошибок следует отнести:

- неправильное определение простых и грубых ошибок;
- судейство в пользу провинившегося;
- неумение четко определить первичную ошибку в единоборстве соперников;
- ошибочное определение нарушителя правил [4].

Таким образом, упомянутые трудности судейства соревнований по водному поло, связанные с наличием визуально не контролируемых зон игрового поля, обуславливают предъявление высоких требований к объективности судьи, к его умению наблюдать за всем течением игры и правильно оценивать обстановку [2].

Нами предлагается использование приспособления для совершенствования визуального контроля при судействе в водном поло, состоящее из прикрепленных к голове арбитра на уровне глаз с помощью обруча двух вертикально расположенных шторок (шор), ограничивающих



обзор испытуемого. При этом возможны модификации по применению шторок, различных по размеру и углу поворота.

Целью применения такого приспособления является, во-первых, принуждение испытуемого к более активным перемещениям вслед за развитием событий на поле, во-вторых, помочь сосредоточить свой взгляд на конкретном единоборстве, не отвлекаясь на посторонние раздражители.

В процессе работы с таким приспособлением желательно сопровождать испытуемого с целью корректировки его действий и регистрации замечаний, проводя оценку происходящему.

В процессе нашего исследования о целесообразности применения вышеописанного приспособления были выявлены «мертвые» (визуально не контролируемые) зоны при судействе игры в водное поло.

Кроме того, можно рекомендовать это приспособление для использования при подготовке арбитров водного поло посредством различных методических средств, которые необходимо адаптировать к поставленным перед испытуемым задачам.

Предлагаемое приспособление для совершенствования визуального контроля при судействе в водном поло позволит правильно выбирать оптимальную позицию для визуального контроля за игровой обстановкой, повысить степень концентрации арбитра на конкретном игровом фрагменте и в итоге повысить объективность оценки игровой ситуации, что, несомненно, скажется на качестве судейства в целом.

Таким образом, использование данного приспособления, на наш взгляд, поможет арбитру в принятии объективного решения.

1. Водное поло. Правила соревнований. – Государственный комитет СССР по физической культуре и спорту. – М.: ФиС, 1988. – С. 9.

2. Кабанов, А.А. Выявление визуально не контролируемых зон при судействе в водном поло / А.А. Кабанов // Неделя науки СПбПУ Петра Великого: сб. материалов науч. конф. с междунар. участием. – СПб., 2017. – С. 31–32.

3. Кистяковский, А.Ю. Судейство соревнований по водному поло / А.Ю. Кистяковский. – М.: ФиС, 1979. – С. 49.

4. Штеллер, И.П. Водное поло. Учебник для спорт. факультетов ин-тов физ. культ. / И.П. Штеллер. – М.: ФиС, 1975. – С. 200.

УДК 796.8:004.9

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АППАРАТНО- ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА**

Чернозуб А.А., д-р биол. наук, доцент, Кочина М.Л., д-р биол. наук, профессор,  
Чабан И.О., Адамович Р.Г., Штефюк И.К.

*Черноморский национальный университет им. Петра Могилы, Николаев, Украина*

В современном спорте применяется множество методов и тестов для прогнозирования спортивной успешности и определения функционального состояния (ФС) спортсменов, основанных на оценке деятельности сердечно-сосудистой, дыхательной, вестибулярной и других систем организма, а также на анализе состава тела, психофизиологических и психологических показателей [3]. Оценка ФС спортсмена на разных этапах подготовки может быть основана на двух подходах: по результатам спортивной деятельности (педагогический подход) и по «стоимости» деятельности (биомедицинский подход) [1]. Биомедицинский подход на современном этапе должен реализоваться с помощью автоматизированных диагностических систем и комплексов, использование которых позволяет проводить оценку ФС спортсменов в динамике тренировочной и соревновательной деятельности, при многоэтапном спортивном отборе, при контроле эффективности реабилитационных мероприятий [1, 6].

К сожалению, в настоящее время отсутствует единый методологический подход к проведению оценки ФС и спортивного отбора в разных видах спорта, не сформированы единые принципы построения автоматизированных систем и комплексов для этих целей, не сформированы соответствующие наборы показателей и критериев для их классификации. Все это значительно усложняет или делает невозможным сравнение результатов, полученных разными авторами, даже в одинаковых видах спорта [5].

Для оценки психофизиологических показателей спортсменов, занимающихся рукопашным боем (РБ), в динамике тренировки был использован аппаратно-программный комплекс (АПК) на базе хронорефлексометра «ПФИ-2», разработанный ООО «АСТЕР-АЙТИ» (Харьков, Украина) [2, 4]. АПК предназначен для оценки психофизиологических и психологических характеристик человека; мониторинга профессионально важных качеств; проведения различных видов контроля ФС, в том числе контроля эффективности спортивной тренировки, профилактических и реабилитационных мероприятий. Конструкция и программное обеспечение АПК позволяют реализовать следующие методики: исследование критической частоты слияния световых мельканий; исследование времени простой и сложной сенсомоторной реакции на свет или звук; исследование функциональной подвижности, динамичности и силы нервных процессов; исследование реакции на движущийся объект;

исследование характеристик ориентации в пространстве; оценка характеристик памяти (оперативной); корректурная проба с кольцами Ландольта; исследование склонности к рискам. Кроме того, в АПК могут быть реализованы любые бланковые психологические методики на основе шаблонов.

В исследовании изменения психофизиологических показателей в результате тренировочных нагрузок приняли участие 40 спортсменов мужского пола и 11 – женского, занимающихся РБ. Из них 24 мужчины занимаются РБ с полным контактом (фулл-контакт), 16 мужчин и 11 женщин – с ограниченным контактом (семи-контакт). В таблице 1 представлено распределение спортсменов, принявших участие в исследованиях, в зависимости от наличия спортивных званий и разрядов.

Таблица 1 – Распределение спортсменов в зависимости от наличия спортивных званий и разрядов, %

Уровень спортивного мастерства	Вид рукопашного боя		
	Фулл-контакт (n=24)	Семи-контакт	
		Мужчины (n=16)	Женщины (n=11)
МСМК	3 (12,5±6,9)	1 (6±5,0)	1 (9±8,0)
МС	8 (33±9,6)	1 (6±5,0)	5 (45±15)
КМС	10 (42±10,1)	13 (82±9,6)	4 (37±14,6)
1 разряд	3 (12,5±6,9)	1 (6±5,0)	1 (9±8,0)

Представленные в таблице 1 данные позволяют утверждать, что в исследовании приняли участие спортсмены высоких спортивных разрядов.

У всех спортсменов до и после тренировки с помощью АПК «ПФИ-2» определялись следующие показатели ФС: время простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР), время сложной зрительно-моторной реакции (СЗМР), время выполнения корректурной пробы (ВВКП). Показатели корректурной пробы позволяют оценить темп психомоторной деятельности, работоспособность и устойчивость к монотонии. При ухудшении ФС ВВКП и количество допущенных ошибок при ее выполнении увеличивается. Кроме того, в автоматическом режиме рассчитывались показатели состояния ЦНС: функциональной подвижности нервных процессов (ФПНП), силы нервных процессов (СНП), динамичности нервных процессов (ДНП). Результаты исследования психофизиологических показателей представлены в таблице 2.

На основании данных, представленных в таблице 2, установлено, что у спортсменов I группы, занимающихся РБ с полным контактом с противником, и II группы (с ограниченным контактом) после тренировки достоверно улучшились все показатели (кроме ДНП), что можно объяснить появлением состояния срочной мобилизации. Между показателями мужчин обеих групп, как до, так и после тренировки достоверных отличий не выявлено. У женщин (III группа) показатели до и после тренировки достоверно не различаются.

До тренировки по показателям ЦНС (ФПНП, СНП, ДНП), а также ВВКП все три исследуемые группы достоверно не различались, только у женщин показатели, характеризующие скорость зрительно-моторных реакций, были

достоверно хуже, чем у мужчин. После тренировки выявлены достоверные отличия в показателях скорости реакции между I и III группой, а в показателях ЦНС – между II и III группой. Можно утверждать, что мужчины и женщины, занимающиеся РБ с ограниченным контактом, не различаются между собой по скоростным показателям (ПЗМР и СЗМР) и достоверно различаются по показателям ЦНС, которые у женщин достоверно хуже.

Таблица 2 – Средние значения психофизиологических показателей спортсменов, занимающихся РБ, до и после тренировки

Условия регистрации	Показатели	Группы спортсменов РБ		
		I (фулл-контакт) (n=24)	II (семи-контакт, мужчины) (n=16)	III (семи-контакт, женщины) (n=11)
До тренировки	ПЗМР, мс	261,1±13,8	267,8±39,2	278,0±20,8 <sup>2</sup>
	СЗМР, мс	361,5±21,4	378,2±30,6	396,2±41,9 <sup>2</sup>
	ФПНП, мс	246,7±57,9	230,8±53,4	242,6±43,4
	СНП, мс	406,1±74,7	360,1±55,6	389,2±52,4
	ДНП, у.е.	0,0013±0,001	0,002±0,001	0,002±0,001
	ВВКП, с	317,3±58,8	338,7±58,7	303,6±61,0
После тренировки	ПЗМР, мс	242,7±21,1 <sup>1</sup>	253,8±30,9	278,0±26,6 <sup>2</sup>
	СЗМР, мс	337,0±32,5 <sup>1</sup>	344,2±40,8 <sup>1</sup>	374,7±61,0 <sup>2</sup>
	ФПНП, мс	212,6±44,7 <sup>1</sup>	195,1±19,8 <sup>1</sup>	231,8±32,8 <sup>3</sup>
	СНП, мс	343,6±73,4 <sup>1</sup>	320,0±37,7 <sup>1</sup>	370,6±37,1 <sup>3</sup>
	ДНП, у.е.	0,0011±0,001	0,0013±0,001	0,003±0,001 <sup>2,3</sup>
	ВВКП, с	288,4±41,1 <sup>1</sup>	293,6±46,3 <sup>1</sup>	274,3±12,5

Примечания: <sup>1</sup> – различия в средних значениях показателя до и после тренировки достоверны по критерию Вилкоксона ( $p < 0,05$ );

<sup>2</sup> – различия в средних значениях показателей спортсменов I и III группы достоверны по критерию Манна-Уитни ( $p < 0,05$ );

<sup>3</sup> – различия в средних значениях показателей спортсменов II и III группы достоверны по критерию Манна-Уитни ( $p < 0,05$ ).

Психофизиологические показатели спортсменов-мужчин, занимающихся РБ с разным уровнем контакта с противником, достоверно не различались до и после тренировки.

Таким образом, выявленные отличия в свойствах ЦНС и скоростных реакциях между мужчинами и женщинами, занимающимися РБ, могут быть использованы для разработки индивидуализированной структуры тренировок, направленных на улучшение отдельных функций ЦНС, и проведения текущего контроля ФС спортсменов в динамике подготовки к соревнованиям.

1. Истомин, А.Г. Современные методы и аппаратно-программные комплексы для оценки адаптационных возможностей и уровня здоровья организма человека / А.Г. Истомин, Г.В. Ткаченко // Актуальні проблеми медико-біологічного забезпечення фізичної культури та спорту: збірник статей науково-практичної інтернет-конференції, Харків, 24 квітня 2014 р. / за ред.

О.В. Пешкової [та ін.]; Харківська державна академія фізичної культури. – Харків, 2014. – С. 43–49.

2. Кочина, М.Л. Аппаратно-программный комплекс для проведения психофизиологических исследований / М.Л. Кочина, А.Г. Фирсов // Клиническая информатика и телемедицина. – 2010. – Т. 6. – Вып. 32. – С. 113–118.

3. Ключников, С.О. Опыт использования медицинского программно-аппаратного комплекса «Esteck system complex» в спортивной медицине / С.О. Ключников, А.С. Самойлов, С.В. Медведев, А.А. Вычик, М.С. Ключников // Спортивная медицина: наука и практика. – 2015. – № 3. – С. 81–96.

4. Патент на корисну модель «Пристрій для проведення психофізіологічних досліджень» № 118026, UA, МПК А61В 5/16. Опубл. 25.07.2017, Бюл. № 14 / М.Л. Кочина, О.В. Кочін, А.Г. Фірсов.

5. Чернозуб, А.А. Підвищення ефективності тренувальної та змагальної діяльності спортсменок, які спеціалізуються в рукопашному бої, на основі використання індивідуальних психофізіологічних характеристик / А.А. Чернозуб, М.Л. Кочина, І.О. Чабан, Р.Г. Адамович, І.К. Штефюк // Украинский журнал медицины, биологии и спорта. – 2017. – № 6 (9). – С. 69–74.

6. Ачкасов, Е.Е. Сравнительный анализ современных аппаратно-программных комплексов для исследования и оценки функционального состояния спортсменов / Е.Е. Ачкасов, С.Д. Руненко, Е.А. Таламбум, Е.В. Машковский, А.Ю. Сиденков // Спортивная медицина: наука и практика. – 2011. – № 3. – С. 7–14.

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ СПОРТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ

УДК 685.619

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ЛЬДА НА СПОРТИВНОЙ АРЕНЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УСТРОЙСТВА «СКОЛЬЗИМЕТР»

<sup>1</sup>Минченя Н.Т., канд. техн. наук, доцент, <sup>2</sup>Давыдов М.В., канд. техн. наук, доцент,  
<sup>1</sup>Белоус П.А.

*<sup>1</sup>Белорусский национальный технический университет,*

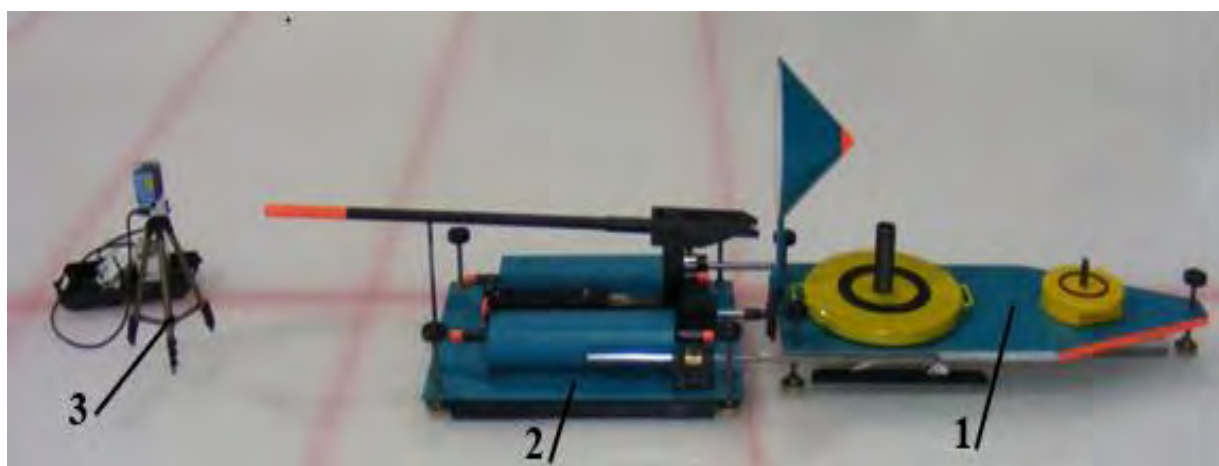
*<sup>2</sup>Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,  
Минск, Беларусь*

Создание хорошего льда для конькобежцев имеет определенную специфику: для подтверждения результата необходимо не только технически корректное моделирование условий скольжения спортсмена, но и реальное превышение большинством конькобежцев своих личных рекордов на соревнованиях международного ранга. На Олимпиадах и чемпионатах соревнуются не только спортсмены, но и спортивные арены. Сильные и слабые стороны, репутация и рейтинги, место в списке себе подобных – все это есть не только у конькобежцев, но и у спортивных арен. Конькобежцы предпочитают катки с высоким рейтингом, потому что именно на них больше шансов показать хорошее время на дистанции. У каждого катка есть история рекордов по всем принятым дистанциям бега. Раньше тренировки и соревнования конькобежцев проходили на открытых аренах. Однако в 80-е годы XX века в развитых странах они, вслед за фигуристами и хоккеистами с шайбой, перешли на крытые искусственные катки. Это было сделано не только ради зрителей. Лёд на крытых катках не зависит от погодных условий, направления и скорости ветра. На таких спортивных аренах можно управлять температурой и влажностью воздуха, проще оптимизировать скоростные свойства поверхности льда и структуру его массива. Неудивительно, что при этом конькобежцам удалось существенным образом улучшить свои результаты.

Для мониторинга качества ледовой поверхности на конькобежном стадионе МКСК «Минск-арена» нами использовалось устройство (далее – скользиметр), имитирующее скольжение конькобежца, с помощью которого осуществлялось измерение коэффициента трения скольжения льда [5].

Устройство позволяло проводить испытания с удельными нагрузками на лезвие конька, близкими к реальным нагрузкам на лед при движении спортсмена. Скользкость льда определялась путем измерения дальности пробега платформы на коньках при одном и том же начальном силовом импульсе.

Устройство для определения скользкости льда на спортивных аренах, состоит из двух платформ, первая – неподвижная – устанавливается на ледовую поверхность, вторая – подвижная, опирающаяся на коньки и предназначенная для движения по льду от импульса силы, полученного от неподвижной платформы (рисунок 1). На неподвижной платформе установлен пусковой механизм, держатели грузов (для придания устойчивого положения и равномерного распределения нагрузки) и опорные элементы. На подвижной платформе находятся буферный элемент (воспринимающий силовой импульс), держатели грузов (для равномерного распределения нагрузки и имитации веса спортсмена) и держатель мишени (для отражения лазерного луча).



1 – подвижная платформа; 2 – неподвижная платформа; 3 – лазерная система

Рисунок 1 – Устройство для оценки качества льда

Величина силового импульса обеспечивает пробег подвижной платформы на расстояние не менее 15 м. Лазерная измерительная система обеспечивает измерение пройденного подвижной платформой расстояния с точностью  $\pm 10$  мм и частотой измерения расстояния не менее двух раз в секунду. Данные передаются на персональный компьютер в режиме реального времени. На портативном компьютере установлено программное обеспечение, позволяющее измерять параметры ледовой поверхности и сохранять результаты измерений.

Оценка скоростных свойств ледовой поверхности скользящим основана на определении величины условного коэффициента трения скольжения по дальности его пробега в метрах [4]. Использование скользящего позволяет получить значения параметров, которые характеризуют скользкость льда на всех участках пробега и отдельных его отрезках.

Для достижения максимального эффекта в демонстрации высоких спортивных результатов необходимо подбирать оптимальную структуру льда, позволяющую развивать максимальные скоростные способности спортсменов.

По мнению специалистов, качество льда зависит не только от специфических добавок, но и от инженерных параметров, таких как температура бетонной плиты, температура поверхности льда и ее распределение по толщине льда. Температура поверхности льда составляет

обычно от  $-3$  до  $-7$  °С. Должна быть установлена определенная технологическая схема заливки ледового массива для конкретного вида спорта: предельно жесткого – для конькобежцев, более мягкого и упругого – для фигуристов, прочного и устойчивого к трещинам – для хоккеистов и т.д. [1]. На каждую дистанцию забега конькобежцев должен быть свой подбор оптимальных параметров температуры льда. По техническим условиям соревнований для конькобежного спорта температура воздушной среды на отметке 1,5 м над уровнем льда задается  $13-14$  °С или  $14,0 \pm 0,5$  °С. Относительная влажность на указанной отметке задается  $35 \pm 3$  %. В этом случае абсолютное влагосодержание будет около 3,5 г/кг. Изменение любого из двух указанных параметров воздушной среды (температуры и относительной влажности) вызовет мгновенное соответствующее изменение величины абсолютного влагосодержания [3].

Ученые, занимающиеся исследованиями в области ледовых покрытий, определили, что для фигурного катания рекомендуется температура льда от  $-2,5$  до  $-4$  °С, для хоккея – от  $-5$  до  $-6$  °С, для конькобежного спорта – от  $-4,5$  до  $-7$  °С, температура внутри помещения арены –  $17$  °С и влажность – 30 %, даже один градус имеет существенное значение для качества льда. Состояние льда зависит и от свойств заливочной воды [2].

Вода заливки должна быть подготовленной:

– с отсутствием примесей, в том числе хлорных (т.е. нельзя использовать воду из-под крана или системы отопления);

– температура заливочной воды должна быть  $45-65$  °С, верхние границы этого диапазона делают лед более качественным (т.е. когда растапливаются мелкие шероховатости и осколки) [3].

Для того чтобы подготовить качественный лед с заданными характеристиками, необходимо знать параметры окружающей среды, при которых значения коэффициента трения скольжения будут минимальны. Наше исследование проводилось при разных изменяющихся условиях. Варьировались параметры заливки льда: температура поверхности льда, температура воды, количество воды при заливке, освещенность. Неизменными параметрами являлись температура воздуха на трибунах, влажность воздуха –  $50-55$  %, положение вентиляционных диффузоров.

С целью выявления оптимальных величин показателей состояния окружающей среды, влияющих на качество льда, нами было проведено 400 отстрелов подвижной платформы скользяметра (по 20 отстрелов на один заливочный цикл при выставленных параметрах окружающей среды). Для анализа данных выбирался результат коэффициента трения скольжения, полученный при измерении пробега платформы в промежутке от 5 до 15 м. Это вызвано тем, что при передаче толкающим штоком импульса от отстрелочного механизма задается большее ускорение подвижной платформе, при этом регистрируются наименьшие показатели коэффициента трения скольжения. Это может быть обусловлено проплавлением льда под лезвиями коньков, этот участок необходимо исследовать в дальнейших экспериментах. Максимально



высокие значения коэффициента регистрировались после прохождения подвижной платформой 15 м, поэтому мы их также не учитывали.

Для анализа выбирались участки с наименьшим значением коэффициента трения скольжения, полученные при статистической обработке данных, характеризующих наилучшее состояние ледовой поверхности. При этом учитывались соответствующие им данные показателей окружающей среды, как наиболее оптимально влияющие на качество льда.

В результате эксперимента выявлен ряд характерных величин коэффициента трения ( $\mu$ ) спортивного льда в разном его состоянии. Наименьшие значения коэффициента трения ( $\mu$ ) были зафиксированы при температуре поверхности льда от  $-4,6$  до  $-5$  °С, температура плиты была  $-6$  °С, количество воды при заливке – 50 %, толщина льда – 27 мм, температура заливаемой воды –  $50-55$  °С.

Зависимость дальности пробега скользяметра от времени после заливки льда при определённых параметрах представлена на рисунке 2.

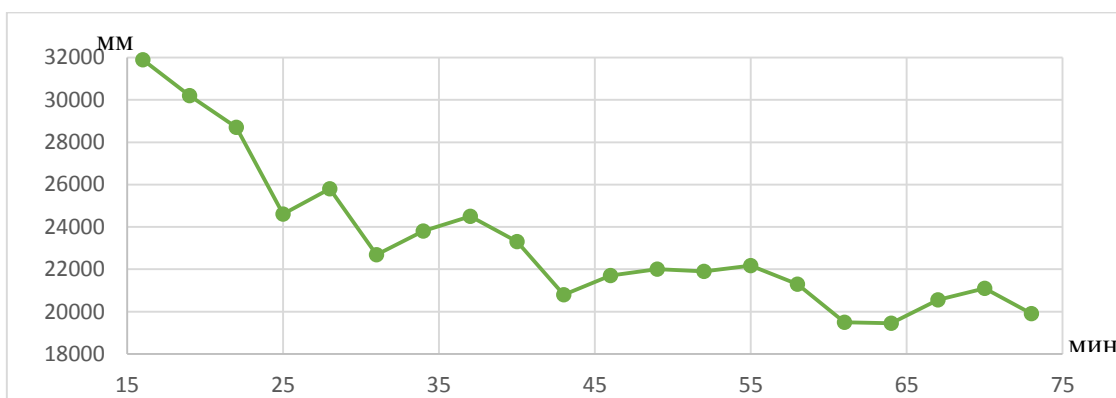


Рисунок 2 – График зависимости дальности пробега скользяметра от времени заливки льда

По данным графиков видно, что свежезалитый лед имеет низкий коэффициент трения, то есть создает небольшое сопротивление скольжению. При увеличении времени от начала заливки коэффициент трения имеет явную тенденцию к росту. Так, спустя час после заливки коэффициент трения увеличивается в 2 раза (рисунок 3).

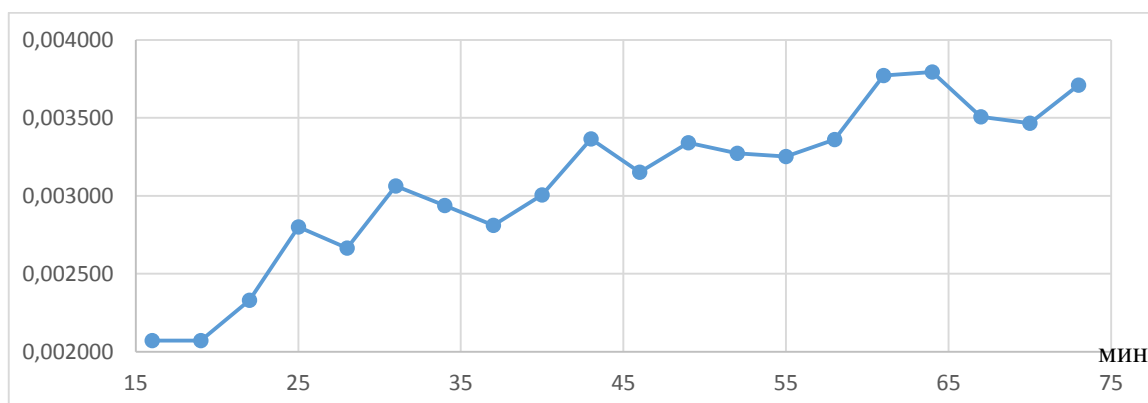


Рисунок 3 – График зависимости коэффициента трения скольжения от времени заливки льда

На основании результатов исследований сформулированы технически корректные требования к физико-механическим свойствам льда, обеспечивающим наилучшее скольжение конька по льду. Ледовая поверхность должна обладать минимальным коэффициентом трения и минимальной силой сопротивления скольжению конька по льду. То есть лёд должен быть скользким и твердым: в этом случае конёк не проникает под тяжестью спортсмена глубоко в лёд.

Применение отечественной установки для контроля скользкости льда позволит приблизиться к разработке технологий «сверхбыстрого льда», способствующих установлению в МКСК «Минск-арена» рекордных результатов при проведении международных соревнований самого высокого ранга. Использование этих технологий в тренировочном процессе, в свою очередь, окажет непосредственное влияние и на качество технической подготовки спортсменов в видах спорта, в которых движения осуществляются через соприкосновение коньков с ледовой поверхностью.

1. Гончарова, Г.Ю. Скоростной лёд Крылатского. Свой путь создания ледовых технологий / Г.Ю. Гончарова, М.В. Загайнов // Холодильная техника. – 2006. – № 7. – С. 10–14.

2. Гончарова, Г.Ю. Применение отечественных молекулярных технологий создания ледовых покрытий для различных видов спорта / Г.Ю. Гончарова // Инновационные технологии в строительстве олимпийских объектов: сб. докл. Международной конф. – М., 2009. – С. 11–13.

3. Гончарова, Г.Ю. Современные технологии создания ледового покрытия для различных видов спорта или Ледовая гомеопатия / Г.Ю. Гончарова // Холодильная техника. – 2007. – № 7. – С. 12–16.

4. Кривошеев, В.И. Определение коэффициента трения стали по льду конькобежного центра / В.И. Кривошеев // Теория и практика физической культуры. – 2012. – № 5. – С. 102–104.

5. Устройство для определения скользкости льда на спортивных аренах. Евразийский патент 028525 МПК В 1; заявитель Бел. нац. техн. ун-т / Минченя Н.Т., Васюк В.Е., Давыдов М.В., Белоус П.А. – № а201501089, заявл. 21.10.2015; опубл. 30.11.2017 // Бюллетень Евразийского патентного ведомства «Изобретения (евразийские заявки и патенты)» – № 11/2017.

# ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ, СПОРТЕ И ТУРИЗМЕ

УДК 796.035

## ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ФИЗИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ СТУДЕНТОВ

Балгурин А.Н., Марина И.А.

*Полоцкий государственный университет, Новополоцк, Беларусь*

Проблема определения роли современного физического воспитания в формировании личности и здорового образа жизни приобретает все большую актуальность. Именно физкультурно-спортивной деятельности отдан приоритет в воспитании здорового поколения молодежи, так как именно здесь решаются не только воспитательные и образовательные задачи, но и оздоровительные. Постоянное обновление различных сторон общественной жизни требует новых подходов в организации образования. Образование во всех его формах признается в качестве приоритетного направления в развитии личности. Поэтому способность к самосовершенствованию, самовоспитанию, саморазвитию становится особенно значимой. И в процессе становления личности немаловажную роль играет образование в области физического воспитания.

Тенденция к ухудшению здоровья учащихся, снижению уровня их физической подготовленности наблюдается почти повсеместно. Одной из причин такого положения является то, что основная масса студентов не занимается физкультурой и спортом нигде, кроме уроков физической культуры, что недостаточно для выполнения необходимой суточной двигательной активности. Необходимо увеличить двигательную активность студентов, чтобы прекратить развивающуюся гиподинамию и устранить многие причины болезней. При этом необходимо создать условия для удовлетворения биологической потребности студенческой молодежи в двигательной активности, для достижения высокого уровня физической подготовленности, для формирования устойчивой мотивации на здоровый образ жизни.

Вопросы сохранения и укрепления здоровья студентов являются весьма актуальными в настоящее время. В связи с этим сейчас особенно важно обновление форм и методов работы по физическому воспитанию студентов. Также назрела необходимость в формировании у студентов приоритетов здорового образа жизни, увеличения режима двигательной активности и разработки программ, которые удовлетворят потребности студентов, повысят мотивацию и интерес к занятиям физической культурой.

По нашему мнению, одной из причин, препятствующих дальнейшему развитию системы физического воспитания студентов вузов, является

противоречие между единообразием содержания образования в области физической культуры, с одной стороны, и индивидуальным своеобразием образовательных способностей и потребностей занимающихся – с другой.

Обучение физической культуре на основе единого для всех студентов стандарта содержания образования приводит к тому, что большинство из них не получают на занятиях по физической культуре тех знаний, умений и навыков, которые им хотелось бы получить. Это является одной из главных причин снижения удовлетворенности студентов занятиями физической культурой.

Одним из важнейших условий возникновения и развития интереса к определенному виду деятельности является свободный выбор занимающихся содержания занятий физической культурой и спортом, позволяющий учитывать их интересы и способности. С целью совершенствования процесса физического воспитания в вузе необходимо максимальное привлечение студентов, в том числе отнесенных к специальной медицинской группе, к физкультурно-оздоровительным занятиям, основанным на использовании наиболее популярных видов двигательной деятельности, в частности, с использованием различных фитнес-программ.

Одна из новинок фитнес-индустрии – это тренинг с петлями TRX. Петли TRX – это вид спортивного оборудования для занятий с весом собственного тела. Он представляет собой две стропы, которые объединены между собой и закреплены на определенной высоте. Как это работает? Необходимо закрепить стропы к прочной основе, вставить в петли руки или ноги и выполнять упражнения в подвешенном состоянии. Другими словами, это не что иное, как подвесной тренинг.

Тренировки с петлями TRX были разработаны в США для подготовки сотрудников спецназа. Это не просто многофункциональный тренажер, это целая тренировочная система, которая получила популярность во всем мире. Большинство ведущих фитнес-центров предлагают групповые и индивидуальные TRX-программы. Занятия с петлями получили распространение и среди профессиональных спортсменов из НХЛ, НФЛ и НБА.

С помощью подвесного оборудования можно заниматься аэробными, функциональными, силовыми, статическими тренировками, а также тренировками на растяжку. За счет неустойчивого положения при опоре на петли во время занятий задействуются не только внешние мышцы, но и мышцы-стабилизаторы, что позволяет гармонично улучшить все тело, укрепить позвоночник, развить осанку.

Преимущества от занятий TRX-тренировками:

- это универсальный тренажер, с которым можно заниматься силовыми и кардиотренировками, растяжкой, функциональной подготовкой;
- TRX-петли – очень компактный тренажер и легко крепятся к турнику или петле в потолке;
- возможность прорабатывать не только внешние, но и глубокие мышцы-стабилизаторы, которые не всегда доступны при обычных тренировках;
- упражнения с TRX помогают улучшить осанку и укрепить позвоночник;

- подвесной тренинг исключает осевую нагрузку на позвоночник, именно поэтому является безопасным для спины;
- хороший способ разнообразить тренировки, причем без приобретения тяжеловесного оборудования.

Используя функциональные петли TRX можно составлять различные программы, экспериментировать, объединяя практические навыки с творческим подходом. Составление комплексов упражнений зависит от поставленных целей:

- общее оздоровление;
- лечебное воздействие;
- наращивание мышечной массы в определенных зонах.

Самыми популярными упражнениями для TRX-тренировки являются следующие:

- приседания на одной ноге или «пистолет»;
- отжимания от пола с ногами, зафиксированными в петлях;
- поднятие таза и положения лежа на спине, с ногами, зафиксированными в петлях;
- сгибание рук в кольцах тренажера;
- подтягивание вверх, из положения лежа, держась за ремни;
- приседания двумя ногами;
- разведение рук;
- разведение ног.

Подбор комплексов упражнений позволяет индивидуально дозировать нагрузку с помощью изменения амплитуды и угла движения собственного тела. Можно изменять интенсивность, степень напряжения, количество подходов и частоту выполнения упражнений.

Учитывая все вышесказанное о петлях TRX, можно утверждать о возможности их использования на занятиях физического воспитания, в том числе с группами специального медицинского отделения. Комплексы упражнений с использованием функциональных петель TRX весьма эффективны в лечебной физкультуре у больных сколиозом, поясничным остеохондрозом [1]. Авторы проведенного исследования рекомендуют разработанные комплексы для реабилитации больных поясничным остеохондрозом. После проведенных комплексов лечебной физкультуры с использованием петель TRX было отмечено улучшение функционального и физического состояния опорно-двигательного аппарата: повысились показатели гибкости позвоночного столба, исчезла скованность в спине, прошли боли в спине по утрам, при длительной ходьбе.

Подвесной тренинг с петлями включают в свой тренировочный процесс спортсмены в различных видах спорта [2]. Петли TRX используют в качестве общей физической подготовки. Интегрировать TRX-тренировки в общий тренировочный план надо в соответствии с целями и логикой построения основных тренировок, соблюдая принципы тренировочных приоритетов, дозирования нагрузки.

Увеличить эффективность упражнений на петлях TRX можно с помощью одновременного применения вместе с ними дополнительных спортивных тренажеров, например, балансировочной полусферы. Это полушар с шипованной поверхностью, который используется в качестве опоры при приседаниях и отжиманиях. Шипы позволяют улучшить микроциркуляцию крови. Благодаря тренировкам на баланс можно развить координацию движений.

**Выводы.** Новые технологии и методики тренировки необходимо применять в физическом воспитании в вузах, что будет способствовать пробуждению интереса у студентов к занятиям физкультурой. В рамках нетрадиционной организации физического воспитания есть возможность для реализации индивидуального подхода, который необходим, поскольку речь идет о здоровье молодых людей. Физическое воспитание в современных условиях должно быть ориентировано на возможность выбора студентом вида физической активности. Поэтому для преподавателей физической культуры становится все более актуальным введение новых методик занятий в учебно-тренировочный процесс, в том числе с использованием TRX петель.

1. Фролов, А.П. Использование функциональных петель TRX в лечебной физкультуре у больных поясничным остеохондрозом / А.П. Фролов, А.А. Бочкарев, О.А. Малых // Электронный науч. журнал «APRIORI. Серия: Естественные и технические науки. – 2014. – № 6.

2. Лукашевич, В.В. Методика воспитания физических и технических способностей волейболисток 13–14 лет на основе применения TRX петель / Лукашевич В.В. // Актуальные проблемы теории и практики физической культуры, спорта и туризма: IV межвуз. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов, Казань, 19 апреля 2016 г.

УДК 796.015.1

## **ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ КАК ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СПОРТСМЕНОВ**

Бондаренко К.К., канд. пед. наук, доцент, Бондаренко А.Е., канд. пед. наук, доцент  
*Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, Гомель, Беларусь*

**Введение.** Современные требования подготовки высококвалифицированных спортсменов предполагают необходимость построения тренировочного процесса с учетом контроля и коррекции специальной физической подготовленности. Для получения объективной оценки при решении этой проблемы целесообразно обратить внимание на два аспекта: оценку уровня специальной подготовленности и реализацию этого уровня в соревновательной деятельности [1]. Наибольшую значимость данный аспект приобретает при построении тренировочного процесса в

сложнокоординационных и технических видах спорта. Исследования, проведенные ранее со спортсменами пожарно-спасательного спорта, позволили выявить объективность оценки спортивного мастерства с изменением возраста и квалификации [2–6]. Вместе с тем, система оценки реализации двигательных возможностей спортсменов пожарных-спасателей в условиях соревновательной деятельности в настоящее время разработана недостаточно. Большинство показателей, применяемых специалистами пожарно-спасательного спорта при осуществлении контроля за специальной физической подготовленностью, отражают преимущественное развитие какого-либо из качеств и не способствуют реальной оценке реализации данного качества в соревновательной деятельности, что заметно затрудняет возможность эффективного управления спортивным мастерством спортсменов пожарных-спасателей.

Целью исследования было теоретическое и экспериментальное обоснование системы оценки специальной физической подготовленности спортсменов пожарных-спасателей на основе изучения степени реализации двигательных возможностей в условиях соревновательной деятельности.

Исследования были выполнены в рамках государственной программы научных исследований «Конвергенция-2020» – «Разработка программно-аппаратных диагностических комплексов и реабилитационных тренажеров, адаптируемых к специализации и квалификации трудовой и спортивной деятельности».

**Результаты исследований.** Объектом исследования выступили факторы, определяющие показатели специальной подготовленности спортсменов пожарных-спасателей.

Основные соревновательные упражнения пожарно-спасательного спорта были разделены на составные отрезки, от которых в большей степени зависит прохождение данных дистанций. Упражнение «Преодоление 100-метровой полосы с препятствиями» было разделено на 8 отрезков, характеризующихся различной структурой действий. В упражнении «Подъем по штурмовой лестнице в 4-й этаж учебной башни» выделены 6 основных отрезков соревновательной дистанции.

Для определения факторной структуры специальной подготовленности спортсменов пожарных-спасателей статистической обработке были подвергнуты результаты 28 высококвалифицированных спортсменов.

Факторный анализ проводился методом главных компонент с вращением «Варимакс с нормализацией Кайзера». На основании факторного анализа было выделено 4 фактора, характеризующих структуру специальной подготовки спортсменов пожарных-спасателей. Обобщенный вклад выделенных факторов в упражнении «Преодоление 100-метровой полосы с препятствиями» составил в общей дисперсии выборки у высококвалифицированных спортсменов 74,4 %, а у спортсменов массовых разрядов – 80,1 %.

Доля I фактора у высококвалифицированных спортсменов была интерпретирована как сложнокоординационная техническая подготовка и составила 25,6 %. В него вошли показатели преодоления забора, подхвата

рукавов, преодоления бума, соединения разветвления и прыжка в длину с места. У спортсменов массовых разрядов данный показатель составил 38,8 % и объединил показатели выпрыгивания вверх и практически все отрезки дистанции, за исключением старта.

II фактор (факторный вес у высококвалифицированных составил 19,6 %), объединил выпрыгивания вверх, показатели старта, бега от старта до забора, бега от бума до разветвления, соединение разветвления и финиширование. Спортсмены массовых разрядов имели вклад в фактор, равный 20,5 %, включавший старт, бег на 20 м с ходу, выпрыгивания вверх и приседание с отягощением. Данный фактор был интерпретирован как скоростно-силовой.

III фактор у высококвалифицированных спортсменов составил 14,7 %, объединивший бег на 20 м с ходу, прыжок в длину и бег на 300 м, был интерпретирован как скоростно-силовой. У спортсменов массовых разрядов доля данного фактора составила 10,7 %, включала в себя соединение разветвления, прыжок в длину и бег на 300 м.

IV фактор, получивший название силового, имел у высококвалифицированных долю в 14,5 % и включал подтягивания и приседание с отягощением. У спортсменов массовых разрядов, при вкладе в общую дисперсию 10,1 %, фактор включал соединение разветвления и подтягивания.

Обобщенный вклад выделенных факторов в упражнении «Подъем по штурмовой лестнице в 4-й этаж учебной башни» составил в общей дисперсии выборки у высококвалифицированных спортсменов 72,8 %, а у спортсменов массовых разрядов – 72,7 %.

I фактор у высококвалифицированных спортсменов, интерпретированный как технический с максимальным проявлением силового компонента мышц ног, составил 26,7 %. В него вошли марши во второй и третий этажи, финиш в четвертый этаж, длина с места и приседание с отягощением. У спортсменов массовых разрядов (факторный вес 28,3 %) – марш в третий этаж, финиш в четвертый этаж, прыжок в длину с места, приседание с отягощением, выпрыгивания вверх и бег на 300 метров.

II фактор (факторный вес 18,3 %) у высококвалифицированных спортсменов объединил показатели бега от старта до башни, марш в третий этаж, бег 20 м с ходу, подтягивания и выпрыгивания. Доля фактора у спортсменов массовых разрядов составила 18,2 % и включала старт, подвеску во второй этаж и выпрыгивания вверх. Данный фактор был интерпретирован как скоростно-силовой.

III фактор, интерпретированный у высококвалифицированных спортсменов как фактор специальной выносливости, составил 14,2 %. В него вошел показатель бега на 300 м. У спортсменов массовых разрядов данный фактор был интерпретирован как фактор проявления быстроты с факторным весом 15,9 %, включавший бег от старта до башни, марш во второй этаж и 20 м с ходу.

IV фактор (факторный вес 13,7 %) у высококвалифицированных спортсменов объединил показатели старта и подвески и был интерпретирован



как скоростно-силовой, у спортсменов массовых разрядов (факторный вес 10,2 %) включал подтягивания и получил название силового.

Результаты выполненного факторного анализа показывают, что наиболее значимыми факторами, определяющими уровень специальной подготовленности, у высококвалифицированных спортсменов в упражнении «Преодоление 100-метровой полосы с препятствиями» является выполнение сложно технических элементов дистанции вкупе с проявлением скоростно-силовых качеств. У спортсменов массовых разрядов наиболее значимыми факторами являются все компоненты соревновательной дистанции, усиленные показателем мощности отталкивания (выпрыгивания вверх).

В упражнении «Подъем по штурмовой лестнице в 4-й этаж учебной башни» наиболее значимыми факторами являются у высококвалифицированных – сложнокоординационные движения с максимальным проявлением силового компонента мышц ног, а у спортсменов массовых разрядов – уровень силовых и скоростно-силовых качеств.

На основании факторного анализа был определен уровень физической и технической подготовленности спортсменов пожарных-спасателей. Условное деление спортсменов на две категории – разрядников (I, II) и высококвалифицированных (КМС и МС), позволило сделать сравнительный анализ и определить сильные и слабые стороны спортсменов различной квалификации.

Сравнительный анализ эргометрических и биомеханических показателей прохождения дистанции спортсменами-спасателями свидетельствует об одинаковой тенденции в овладении специальными техническими умениями и навыками. Вместе с тем отмечено, что идентичность времени прохождения дистанции в двух основных упражнениях и скорость на исследуемых отрезках у спортсменов достигается различными средствами.

Проведенный анализ зависимости «скорость-длина дистанции» позволил выявить не только динамику прохождения дистанции, но и характер выполнения технических действий по ходу выполнения упражнения (рисунки 1 и 2).

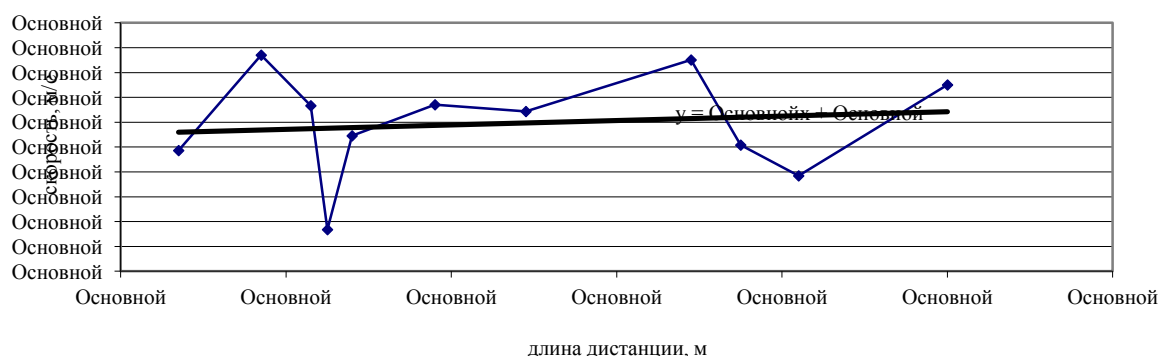


Рисунок 1 – Эргометрическая зависимость «скорость-длина дистанции» при преодолении 100-метровой полосы с препятствиями

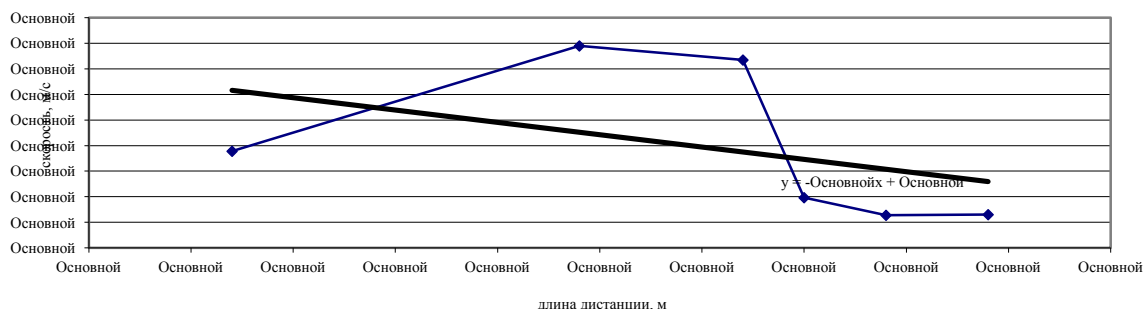


Рисунок 2 – Эргометрическая зависимость «скорость-длина дистанции» при подъеме по штурмовой лестнице в 4-й этаж учебной башни

Характер тренда при прохождении 100-метровой полосы препятствий свидетельствует о нарастании скорости движения на ключевых отрезках дистанции и преобладании факторов специальной (анаэробной) работоспособности и скоростно-силового потенциала мышц. При выполнении подъема по штурмовой лестнице в 4-й этаж учебной башни отмечается снижение скорости движения к концу дистанции и преобладание факторов, определяющих лабильность центральной нервной системы, координационные способности и текущее состояние функциональных систем организма, компенсирующее утомление в процессе выполнения нагрузок максимальной мощности.

Исследования показали, что спортсмены, показывающие более высокий результат в беге на 20 м с ходу, реализуют данный потенциал на гладких отрезках соревновательных дистанций: бег по дистанции до забора (на 100 м п/п), бег по дистанции до подвески (в штурмовой лестнице), отрезок бега от бума до разветвления, финиширование на 100 м п/п.

Развитие скоростно-силовых качеств способствовало увеличению результатов в прыжке в длину с места и выпрыгивании вверх и улучшению времени на следующих отрезках: старт на 100 м п/п и в штурмовой лестнице, от подхвата рукавов до бума, непосредственное преодоление бума, подготовка к соединению и уход от разветвления.

Развитие силовых качеств позволило улучшить показатели педагогических тестов в приседании со штангой и подтягивании в висе на перекладине, а также на отрезках соревновательных дистанций, где силовой компонент проявляется в большей степени: преодоление забора, марш по штурмовой лестнице между этажами, выброс лестницы.

### **Заключение**

Разработанные математические модели овладения техническими действиями на различных по своей направленности отрезках соревновательных упражнений позволили определить характер прохождения дистанции и зависимость скоростных параметров движения на различных участках.

Динамика результатов прохождения основных соревновательных упражнений свидетельствует о нарастании скорости бега на ключевых отрезках дистанции, позволяет выявить факторы, лимитирующие рост спортивных

результатов, и точнее определить средства целенаправленного воздействия на слабые стороны специальной подготовленности.

Результаты исследования позволили теоретически обосновать и экспериментально подтвердить алгоритм определения интегральной оценки специальной подготовленности спортсменов пожарных-спасателей. Выявленные критерии оценки уровня специальной подготовленности позволили оптимизировать структуру тренировочной деятельности.

1. Бондаренко, К.К. Применение дифференцированного подхода к оценке специальной подготовки пожарных-спасателей / К.К. Бондаренко, Д.Н. Григоренко // Пожарная безопасность. – М.: ВНИИПО – 2005. – № 2. – С. 83–89.

2. Бондаренко, К.К. Оптимизация тренировочных режимов спортсменов-спасателей на основе биомеханического анализа скелетных мышц / К.К. Бондаренко, Д.Н. Григоренко // Научные труды НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь: сб. науч. тр./ редкол.: Н.Г. Кручинский (гл. ред) [и др.]; науч.-исслед. ин-т. физ. культуры и спорта Респ. Беларусь. – Вып. 10. – Минск: ГУ «РУМЦ ФВН», 2011. – С. 12–16.

3. Бондаренко, К.К. Кинематический и силовой анализ соревновательных упражнений при беге с препятствиями / К.К. Бондаренко Д.Н. Григоренко, С.В. Шилько // Российский журнал биомеханики. – 2011. – Т. 15. – № 3 (53). – С. 61–70.

4. Григоренко, Д.Н. Анализ кинематических параметров движений в упражнении «Подъем по штурмовой лестнице на четвертый этаж учебной башни» / Д.Н. Григоренко, К.К. Бондаренко, С.В. Шилько // Российский журнал биомеханики. – Т. 16. – № 2. – 2012 – С. 95–106.

5. Способ оценки подготовленности спортсмена-спасателя: Патент на изобретение ВУ 15195 С1 / К.К. Бондаренко, Д.Н. Григоренко – опубликован 2011.12.30.

6. Shil'ko, S.V. Generalized model of a skeletal muscle / S.V. Shil'ko, D.A. Chernous, K.K. Bondarenko // Mechanics of composite materials. – 2016. – Vol. 51. – № 6, January. – P. 789–800.

УДК 796.015.5

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА В РУКОПАШНОМ БОЕ С УЧЕТОМ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ**

<sup>1</sup>Бондаренко К.К., канд. пед. наук, доцент, <sup>2</sup>Кривошей Л.В.

<sup>1</sup>Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины,

<sup>2</sup>Центр подготовки личного состава УВД Гомельского облисполкома  
Гомель, Беларусь

Практика рукопашного боя и смешанных единоборств свидетельствует,

что одним из важнейших элементов подготовки бойца смешанного стиля является умение быстро переходить от ударных действий к выполнению бросков и ведению борьбы. Кроме того, именно переходы от ударной техники к борцовской отличают рукопашный бой и смешанные единоборства от других видов боевых искусств.

Переход от ударной техники к ведению борьбы в большинстве случаев выполняется проходом в ноги, что является одним из самых простых вариантов перехода. Это дает преимущество даже при отсутствии дальнейших действий. Такое развитие событий в поединке дает атакующему много вариантов продолжения действий, в том числе, амплитудные броски, оцениваемые максимально, и, кроме того, это может привести к нокдауну или нокауту броском, сбивает дыхание, сбивает атакующий настрой соперника.

Изменение направления движений, переход от изотонического напряжения мышц к изометрическому предопределили проведение исследований, связанное с определением механизмов срочной адаптации скелетных мышц к предлагаемой нагрузке. С этой целью в рамках государственной программы научных исследований «Конвергенция-2020» – «Разработка программно-аппаратных диагностических комплексов и реабилитационных тренажеров, адаптируемых к специализации и квалификации трудовой и спортивной деятельности» нами определялось функциональное состояние и оценка срочных адаптационных процессов в скелетных мышцах, выполняющих основную работу при выполнении соревновательных упражнений.

В качестве модельных упражнений были выбраны два тренировочных задания, наиболее часто встречающиеся комбинации в соревновательных поединках. Проведение занятий выполнялось посредством тест-тренировок [1].

Переход от ударной к борцовской технике может осуществляться в двух вариантах. Первый вариант основывается на атакующих действиях, когда спортсмен сам переходит от ударов к броскам, «раскрывая» соперника ударами и подготавливая бросок. Во втором варианте схема поединка определяется тактикой действий от защиты, когда спортсмен ждет атаки соперника и встречает ее или контратакует броском. Вместе с тем, хотя два вышеуказанных варианта отличаются как в применении, так и в способах подготовки к ним, но в целом, спортсмен, овладевая одним навыком (переход к броску в атаке), нарабатывает и второй (встреча или контратака броском).

Первое тренировочное задание определяло атаку спортсменом, обозначенным первым номером, одиночными и двойными ударами руками с невысокой скоростью (в перчатках). Задание второго номера – встречать удары бросками (разрешается бросать или ограничиваться проходом в захват). Задание выполнялось раундами. Каждый боец из пары выполнял по 3–4 раунда. В 1–3 раундах осуществлялось постепенное увеличение интенсивности работы, время раундов составляло 5 минут. В четвертом раунде – максимальная интенсивность работы, время раунда – 3 минуты.

Второе тренировочное задание определялось встречным движением атакующего бокового удара ногой в нижний уровень («лоу-кик»), захватом и

выполнением броска через грудь, высоким броском с захватом двух ног, с захватом ноги и корпуса или любым другим аналогичным броском. Каждый боец из пары выполнял 3–4 раунда по 5 минут. Скорость удара «лоу-кик» средняя, в последнем раунде спортсмену, бьющему «лоу-кик», допускалось уходить от броска или, при возможности, накрывать соперника.

В паузах отдыха для определения срочных адаптационных процессов в скелетных мышцах при выполнении заданий выполнялось тестирование функционального состояния скелетных мышц [3, 4]. Интерпретация данных осуществлялась с учетом ранее полученных результатов изменений функционирования скелетных мышц под воздействием физических упражнений [2, 5].

Оценка упруго-вязких свойств скелетной мышцы проводилась методом миометрии. Функциональное состояние определялось по изменениям параметров колебания расслабленной и напряженной мышцы, декремента колебания и индексов жесткости.

Проведенное исследование позволило определить степень напряженности скелетных мышц при выполнении специальной упражнений изометрического и изотонического характера. В частности, выявлены временные параметры снижения силового потенциала скелетных мышц.

Характер выполняемых действий накладывает отпечаток на скорость расходования энергетического потенциала. В частности, при увеличении времени выполнения нагрузки изометрического характера отмечен значительный прирост вязкостных свойств скелетных мышц, что влечет к увеличению диссипации. Вместе с этим, значительно повышается время пауз отдыха для накопления энергии и выполнения последующего упражнения без изменения спортивной техники, напрямую взаимосвязанное с процессами утомления.

В то же время, если при ведении поединка встреча ударов соперника осуществляется амплитудным броском через проход в ноги, это уменьшает энергетические потери и является одним из самых эффективных действий.

Наряду с оценкой срочной адаптации скелетных мышц к физическим нагрузкам в одном занятии было проведено исследование параметров восстановления мышц во времени. Выявлено, что предложенная нагрузочная деятельность по параметрам упруго-вязких свойств мышц имеет различную скорость протекания восстановительных процессов в зависимости от количественных показателей работы в изометрическом или изотоническом режимах. В частности, при малых объемах статической напряженности мышц при выполнении специальных упражнений время восстановления находится в пределах 24 часов, что предполагает полноценную скоростно-силовую работу уже на следующий день. При увеличении объема нагрузки со статическим напряжением время восстановления функционального состояния скелетных мышц увеличивается в 1,5–2 раза.

Анализ функционального состояния скелетных мышц при выполнении специальных тренировочных упражнений способствует эффективности тренировочного процесса в рукопашном бое.

1. Бондаренко, К.К. Организация тренировочных занятий (тест-тренировок) в единоборствах / К.К. Бондаренко, А.Е. Бондаренко / Состояние и перспективы технического обеспечения спортивной деятельности: сб. статей (материалы IV Междунар. науч.-техн. конф.), Минск, 18–19 февр. 2016 г. – Минск: БНТУ. – С.115–117.

2. Бондаренко, К.К. Изменение функционального состояния скелетных мышц под воздействием напряженной нагрузочной деятельности / К.К. Бондаренко, Е.А. Кобец, А.Е. Бондаренко // Наука и образование. – 2010. – № 6/LXXXIII. – С. 35–40.

3. Бондаренко, К.К. Характер срочных адаптационных процессов в скелетных мышцах при выполнении ударных действий в каратэ / К.К. Бондаренко, И.А. Фигуренко / Здоровье студенческой молодежи: достижения теории и практики физической культуры на современном этапе: Материалы V Междунар. науч.-практ. конф., / Бел. гос. пед. ун-т им. М. Танка; редкол. В.А. Соколов [и др.] – Минск: БГПУ, 2006. – С. 89–90.

4. Бондаренко, К.К. Характер адаптационных процессов в скелетных мышцах при выполнении ударных действий в каратэ / К.К. Бондаренко, И.А. Фигуренко, В.В. Солошик // Научные труды НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь: сб. науч. тр. / редкол.: А.И. Бондарь (гл. ред.) [и др.]; Науч.-исслед. ин-т физ. культуры и спорта Республики Беларусь. – Вып. 6. – Минск, 2006. – С. 347–351.

5. Shil'ko, S.V. Generalized model of a skeletal muscle / S.V. Shil'ko, D.A. Chernous, K.K. Bondarenko // Mechanics of Composite Materials. – 2016. – № 6 (51). – P. 789–800.

УДК 796.015.686

## **ПАТТЕРНЫ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ПРЫГУНОВ В ВОДУ**

<sup>1</sup>Борщ М.К., <sup>1</sup>Парамонова Н.А., канд. биол. наук, доцент, <sup>2</sup>Попова Г.В.

<sup>1</sup>*Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь*

<sup>2</sup>*Белорусская медицинская академия последипломного образования, Минск, Беларусь*

Современные технологии, позволяющие значительно расширить диапазон адаптационных перестроек, направлены, прежде всего, на повышение уровня функциональной подготовленности спортсменов, совершенствование физиологических механизмов, которые зависят от ряда функциональных свойств организма [1]. Одним из этих свойств является мощность, т.е. верхний предел функционирования физиологических систем, составляющих те или иные структурные компоненты функциональной подготовленности [2].

Существует мнение, что паттерны внешнего дыхания могут отражать

формирование механизмов длительной адаптации организма в процессе занятий спортом [3, 4]. Знание закономерностей функционирования дыхательной системы и механизмов её адаптации к физическим нагрузкам играет важную роль в практике спортивной тренировки. Согласно теории экономизации функций, специфическая тренировочная нагрузка в прыжках в воду оказывает адаптационные изменения регуляции естественных межсистемных взаимосвязей [5]. Адаптационные механизмы функции дыхания к мышечной работе обуславливают экономизацию работы респираторной системы за счет возрастания объема вдоха и емкости легких, что дает возможность сохранять оптимальный минутный объем вентиляции при малой частоте дыхания, а также за счет увеличения кислородной емкости и повышения способности скелетных мышц и других тканей утилизировать кислород [6–8].

Кроме всего прочего, управление дыханием тесно связано с системой постурального контроля, так как функция равновесия может существенно нарушаться под влиянием общей и локальной физической нагрузки на постурально значимые мышцы, что особенно актуально для прыгунов в воду. Утомление способно изменять как периферическую проприоцептивную чувствительность, так и центральную интеграцию сенсорной информации, а также генерацию мышечного напряжения [9–12].

В условиях выполнения специальных упражнений с преимущественной активизацией анаэробных механизмов энергообеспечения лимитирующая роль дыхания проявляется двояким образом:

- в форме непосредственного участия в компенсации бурно развивающегося метаболического ацидоза и отдаления момента наступления непреодолимого утомления;

- в форме повышения показателей аэробной мощности и эффективности, снижающих скорость развития анаэробных сдвигов в работающих мышцах и стабилизирующих состояние кислотно-щелочного равновесия во внутренних средах организма [13].

В настоящее время в практику спорта происходит внедрение широкого спектра эргогенических средств, в частности, направленные воздействия на дыхательную систему – дыхательные упражнения, дыхание гиперкапническими и гипоксическими газовыми смесями, дыхание в условиях повышенного эластического и резистивного сопротивления, дыхание через дополнительное «мертвое» пространство, различные варианты произвольного управления дыхательными движениями [15].

Однако прежде чем приступить к тренировкам, следует выяснить резервы дыхательной системы: резервы мощности, которые характеризуют уровень морфофункциональных возможностей аппарата внешнего дыхания; резервы мобилизации, которые определяют способность дыхательной системы реализовать собственные морфофункциональные возможности в условиях напряженной мышечной деятельности; резервы эффективности – экономичности, которые характеризуют слаженность в работе различных звеньев дыхательной функции, отражают энергетическую стоимость

вентиляции и, в конечном итоге, коэффициент полезного действия дыхательной функции в целом [14].

Целью исследования являлось изучение паттернов внешнего дыхания высококвалифицированных прыгунов в воду, а также реакции инспираторной мускулатуры на тестирующие нагрузки дыхательного тренажера BreatheLink K5, которые характеризуют резервы мощности аппарата дыхания.

В исследовании приняли участие представители национальной команды и ближайшего резерва по прыжкам в воду в возрасте от 15 до 30 лет (КМС, МС и МСМК).

Регистрация параметров функции внешнего дыхания проводилась посредством многофункционального автоматизированного спирометра МАС-1 (производство Республика Беларусь) на базе кафедры «Спортивная инженерия» БНТУ.

Состояние функции внешнего дыхания определяли методами спирографии и пневмотахографии, а также в режиме максимальной произвольной вентиляции. Анализировались следующие показатели: ЖЕЛ – жизненная емкость легких (л); РОвд – резервный объем вдоха (л); РОвыд – резервный объем выдоха (л); ДО – дыхательный объем (л); МОД – минутный объем дыхания (л); ЧД – частота дыхания в минуту; ФЖЕЛ – форсированная жизненная емкость легких (л); ОФВ1 – объем форсированного выдоха за первую секунду (л); ПОСвыд – предельная объемная скорость выдоха (л/с); МОС25 – максимальная объемная скорость при выдохе 25 % ЖЕЛ (л/с); МОС50 – максимальная объемная скорость при выдохе 50 % ЖЕЛ (л/с); МОС75 – максимальная объемная скорость при выдохе 75 % ЖЕЛ (л/с); СОС25-75 – средняя объемная скорость выдоха на уровне 25–75 % ЖЕЛ (л/с); ПОСвд – предельная объемная скорость вдоха (л/с); МВЛ – максимальная произвольная вентиляция легких (л/мин); ДОм – минутный объем дыхания в режиме максимальной вентиляции (л); ЧДм – частота дыхания в режиме максимальной вентиляции в минуту [16, 17].

Анализ данных проводился в соответствии с установленными границами нормы и градациями отклонения показателей внешнего дыхания, а также в соответствии с градациями нормальных значений и отклонений от нормы основных показателей кривой поток-объем (в % от должной величины), рекомендованных сотрудниками НИИ пульмонологии Санкт-Петербурга [17].

Состояние инспираторной мускулатуры оценивали посредством дыхательного тренажера Power BreatheLink K5 (Великобритания). Это современное приспособление для тренировки дыхательных мышц со специальной компьютерной программой, благодаря которой можно подключить тренажер к компьютеру через USB и наблюдать все результаты тренировок на мониторе, которые можно сохранить в различных форматах [18].

Анализировали параметры индекса силы инспираторных мышц ( $C_{mH_2O}$ ) ( $S_{index}$ ,  $C_{mH_2O}$ ); скорости вдоха (л/с) (PIF, Litres/Sec); объема вдыхаемого воздуха (л) (Volume, Litres) в тестовом режиме [18].

Среднегрупповые характеристики паттернов внешнего дыхания высококвалифицированных прыгунов в воду представлены в таблице 1.



Таблица 1 – Среднегрупповые характеристики паттернов внешнего дыхания высококвалифицированных прыгунов в воду (n=7)

Показатели	x	$\sigma$	Sx
ЖЕЛ, л	5,76	0,55	0,21
ЖЕЛ, % от должной	123,43	13,55	5,12
ДО, л	1,41	0,29	0,11
МОД, л	27,09	9,37	3,54
РО выд, л	1,97	0,28	0,11
РО вд, л	2,38	0,62	0,24
ЧД за 1 минуту	19,71	6,45	2,44
ФЖЕЛ, л	5,67	0,49	0,18
ФЖЕЛ, % от должной	123,14	9,79	3,70
ОФВ1, л	4,97	0,60	0,23
ОФВ1, % от должной	125,29	12,97	4,90
ПОС выд, л/с	9,66	1,66	0,63
ПОС выд, % от должной	113,43	19,12	7,23
МОС25 л/с	8,47	1,38	0,52
МОС25 % от должной	109,57	17,08	6,45
МОС50 л/с	5,98	1,48	0,56
МОС50 % от должной	114,86	28,79	10,88
МОС75 л/с	3,38	1,16	0,44
МОС75 % от должной	125,43	31,33	11,84
СОС25–75 л/с	5,50	1,17	0,44
СОС25–75 % от должной	120,86	24,07	9,10
МВЛ, л/мин	167,00	19,74	7,46
ДОм, л	3,14	0,96	0,36
ЧДм за 1 минуту	57,71	18,22	6,89

Анализируя данные исследований, следует отметить, что для белорусских прыгунов в воду характерен достаточно высокий уровень морфофункциональных возможностей аппарата внешнего дыхания. Об этом свидетельствуют как параметры абсолютных значений основных статических объемов и емкостей, таких как ЖЕЛ, ФЖЕЛ, ДО, РОвд и РОвыд, так и градации отклонений от нормы этих показателей в % от должной величины. В целом, это свидетельствует о том, что спортсмены высокой квалификации должны обладать хорошими эластическими свойствами легких и дыхательной мускулатуры, что подтверждается высокими параметрами МОД и МВЛ. МОД является крайне вариабельной величиной и зависит от частоты дыхания и дыхательного объема. Считается, что если МОД превышает должную величину, определяемую уровнем метаболизма, то это свидетельствует об общей гипервентиляции, однако это зачастую является характерным для спортсменов. МВЛ отражает в целом дыхательный резерв организма, тяжесть обструкции дыхательных путей (в случае заболевания), состояние дыхательных мышц и общий психологический настрой.

Анализируя данные форсированного выдоха с помощью приемов для определения ФЖЕЛ мы регистрировали высокие значения паттернов ОФВ1, МОС25, МОС50, МОС75, СОС25–75, которые характеризуют высокую бронхиальную проводимость на уровне крупных, средних и мелких бронхов.

Изучая реакцию инспираторной мускулатуры высококвалифицированных прыгунов в воду на тестирующие нагрузки дыхательного тренажера Power BreatheLink K5, следует отметить, что спортсмены обладают способностью в достаточной мере активизировать дыхательные мышцы на вдохе, о чем свидетельствуют данные исследования (таблица 2).

Таблица 2 – Среднегрупповые характеристики реакции параметров инспираторной мускулатуры высококвалифицированных прыгунов в воду на тестирующие нагрузки дыхательного тренажера Power BreatheLink K5 (n=7)

Показатели	$\bar{x}$	$\sigma$	$S_x$
Sindex, CmH <sub>2</sub> O	104,17	23,98	9,06
Sindex Best, CmH <sub>2</sub> O	121,60	27,84	10,52
PIF, Litres/Sec	5,64	1,50	0,57
PIF Best, Litres/Sec	6,66	1,47	0,56
Volume, Litres	3,08	0,68	0,26
Volume Best, Litres	3,50	0,83	0,32

Подобное заключение мы можем сделать на основании мощности, скорости и объема вдоха. Сопоставив эти данные с данными спирометрических исследований, можно констатировать, что на момент исследования отсутствовала острая необходимость в дополнительном воздействии на функцию внешнего дыхания спортсменов данной выборки. При этом, безусловно, необходимо дать рекомендации специалистам в сложнокоординационных видах спорта, что существует необходимость обращать внимание на паттерны внешнего дыхания спортсменов, не допуская снижения этих параметров ниже функциональной нормы.

Таким образом, можно рекомендовать среднегрупповые характеристики паттернов внешнего дыхания высококвалифицированных прыгунов в воду как ориентир для адекватной оценки их функционального состояния и критерии для принятия решения о необходимости применения определенных эргогенических средств подготовки в конкретный момент времени.

1. Солопов, И.Н. Физиологические основы функциональной подготовки спортсменов: монография / И.Н. Солопов и др. – Волгоград: ФГБОУ ВПО «ВГАФК», 2010. – 346 с.

2. Мищенко, В.С. Функциональные возможности спортсменов / В.С. Мищенко. – Киев: Здоровья, 1990. – 200 с.

3. Балыкин, М.В. Системные и органые механизмы адаптации при физических нагрузках в горах / М.В. Балыкин, И.В. Антипов, Х.Д. Каркобатов // Патогенез. – 2011. – Т. 9. – № 3. – С. 17.

4. Кучкин, С.Н. Резервы дыхательной системы (обзор и состояние

проблемы) / С.Н. Кучкин // Резервы дыхательной системы. – Волгоград, 1999. – С. 7–51.

5. Друшевская, В.Л. Особенности «чувства пространства» и вестибулярная устойчивость у акробатов разной квалификации / В.Л. Друшевская, Г.Д. Алексанянц // Вестник Адыгейского государственного университета. – 2010. – С. 187–189.

6. Горбанёва, Е.П. Физиологические механизмы и характеристики функциональных возможностей организма человека в процессе адаптации к специфической мышечной деятельности: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 03.03.01 / Е.П. Горбанёва; Волгоградская государственная академия физической культуры. – Волгоград, 2012. – 48 с.

7. Горбанёва, Е.П. Влияние специфической мышечной деятельности на параметры функциональной мобилизации и экономизации у спортсменов / Е.П. Горбанёва, Д.В. Медведев, И.Н. Солопов // Ярославский педагогический вестник. – 2011. – Т. 3. – № 1. – С. 76–81.

8. Зинченко, А.Ю. Особенности функциональной экономизации системы внешнего дыхания у акробатов разной квалификации / А.Ю. Зинченко, Г.Д. Алексанянц, Н.Н. Пиллюк // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2016. – № 4. – С. 210–216.

9. Войнов, В.Б. Методы оценки состояния систем кислородообеспечения организма человека: учеб.-метод. пособие / В.Б. Войнов, Н.В. Воронова, В.В. Золотухин. – Ростов н/Д: УНИИ валеологии РГУ, 2002. – 99 с.

10. Hunter, I.W. Respiratory components of human postural sway / I.W. Hunter, R.E. Kearney // *Neurosci. Lett.* – 1981. – V. 25, № 2. – P. 155–159.

11. Asseman, F. Effects of the removal of vision on body sway during different postures in elite gymnasts / F. Asseman, O. Caron, J. Cremieux // *Inter. J. of Sports Med.* – 2005. – V. 26. – P. 116–119.

12. Caron, O. Effects of ventilation on body sway during human standing / O. Caron, P. Fontanari, J. Cremieux, F. Joulia // *Neurosci. Lett.* – 2004. – V. 366, № 1. – P. 6–9.

13. Бреслав, И.С. Дыхание и мышечная активность человека в спорте: Руководство для изучающих физиологию человека / И.С. Бреслав, Н.И. Волков, Р.В. Тамбовцева. – М.: Советский спорт, 2013. – 336 с.

14. Кучкин, С.Н. Резервы дыхательной системы (обзор и состояние проблемы) / С.Н. Кучкин // Резервы дыхательной системы. – Волгоград, 1999. – С. 7–51.

15. Шамардин А.А. Применение эргогенических средств в подготовке / А.А. Шамардин и др. – Саратов: Научная книга, 2008. – 209 с.

16. Приходько, В.И. Оценка функционального состояния системы внешнего дыхания у спортсменов: Метод рекомендации для студентов, тренеров, врачей. – Минск, 1999. – 18 с.

17. Турина, О.И. Организация работы по исследованию функционального состояния легких методами спирографии и пневмотахографии и применение этих методов в клинической практике: Метод. указания / О.И. Турина и др. – Минск, 2002 – 78 с.

18. Дыхательные тренажеры [Электронный документ]. – Режим доступа: <file:///D:/Downloads/PBK5%20User%20Manual.pdf>. – Дата доступа: 18.11.2017.

УДК 796.03:004

## **ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ ВУЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Булыга В.В.

*Полесский государственный университет, Пинск, Беларусь*

Совершенствование процесса по физическому воспитанию в ВУЗе требует применения постоянного контроля физического состояния студента. Развитие информационных систем в современном обществе приводит к постоянному внедрению информационных технологий и в сферу образования. Актуальность применения информационных систем в области физического воспитания связана с тем, что существующие способы обработки и хранения информации при проведении массовых исследований связаны с большими временными и ресурсными затратами, что не соответствует современным требованиям, предъявляемым к подобным процессам [1–3].

В связи с этим, актуальным и перспективным является разработка и внедрение автоматизированной информационной системы комплексной оценки физического состояния и здоровья учащейся молодежи.

Цель работы – создание предметно-ориентационной информационной системы, направленной на получение, обработку, представление и хранение данных, для оценки физического состояния и здоровья студентов Полесского государственного университета.

При построении автоматизированной информационной системы проводился ряд исследований физического состояния и здоровья студентов УО «Полесский государственный университет» в период с 2012 по 2016 год. Проведение комплексного анализа физического состояния и здоровья студентов осуществлялось поэтапно в каждом семестре на протяжении четырех лет обучения студентов в университете. В исследовании было задействовано более 320 студентов, обучающихся в университете, в возрасте от 17 до 20 лет (средний возраст  $19,1 \pm 0,3$ ).

Исследование проводилось профессорско-преподавательским составом кафедр общей и клинической медицины, физической культуры и спорта, оздоровительной и адаптивной физической культуры с привлечением специалистов кафедры высшей математики и информационных технологий УО «Полесский государственный университет».

Проведение научно-исследовательской работы предполагало реализацию 4-х основных направлений:

- отбор тестов и параметров, пригодных для оценки физического состояния и здоровья студентов;
- разработка информационной системы комплексного анализа физического состояния и здоровья;
- проведение комплексного тестирования физического состояния и здоровья на всех этапах исследования;
- внедрение информационной системы комплексного анализа физического состояния и здоровья в учебный процесс.

Исследование проходило в 5 этапов. На первом этапе исследования был проведен отбор тестов для оценки физического развития, функционального состояния и физической подготовленности. Проведено первичное тестирование физического состояния и здоровья студентов Полесского государственного университета.

На втором, третьем и четвертом этапах работы осуществлялось проектирование информационной системы, проводился комплексный анализ физического состояния и здоровья студентов на каждом этапе исследования. На пятом этапе работы осуществлялось внедрение предметно-ориентационной информационной системы комплексного анализа физического состояния и здоровья студентов в учебный процесс. Велась разработка методических рекомендаций по использованию предметно-ориентационной информационной системы комплексного анализа физического состояния и здоровья.

Создание информационной системы оценки физического состояния студентов является практической реализацией иной логики организации и осуществления комплексного педагогического контроля. Разработанная информационная система является тем видом мониторинга, который имеет непосредственное отношение к качеству физкультурного образования, так как является системой сбора и использования такой информации, без которой невозможно построение управляемого, технологичного учебного процесса, способствующего нарастанию, а не потере здоровья студента (рисунок 1).

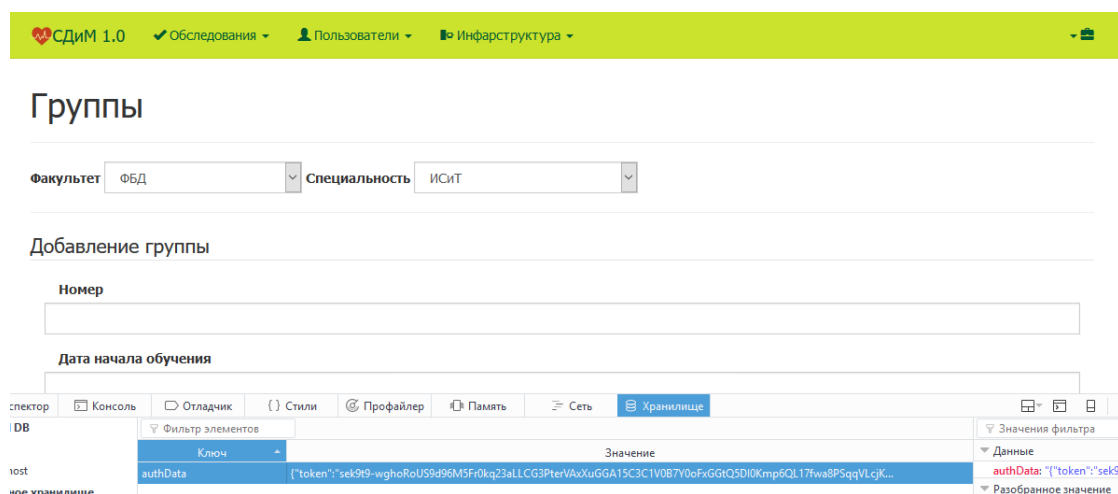


Рисунок 1 – Главная страница информационной системы оценки физического состояния и здоровья студентов

Разработанная информационная система предназначена для автоматизации процессов мониторинга и диагностики физического состояния и здоровья студентов. Система рассчитана на работу как со специалистами, работающими с данными массовых обследований, так и с обследуемыми лицами.

Автоматизированная система оценки физического состояния и здоровья позволяет снизить затраты во времени при обработке большого количества информации и существенно повышает качество ее анализа.

Основными особенностями разработанной системы являются:

- повышение скорости обработки данных и расчета аналитических показателей;
- возможность графической визуализации анализа и его последующий экспорт;
- упрощенное взаимодействие между обследуемыми и центром диагностики;
- уменьшение затрат времени связанное с процессом обработки данных;
- надежное и структурированное хранение данных.

Созданная версия информационной системы оценки физического состояния и здоровья, размещенная на сервере кафедры высшей математики и информационных технологий, доступна в локальной сети ПолесГУ.

Практические результаты исследования используются в учебном процессе на кафедре общей и клинической медицины, физической культуры и спорта, оздоровительной и адаптивной физической культуры УО «Полесский государственный университет», студентами 2, 3, 4 курсов факультета организации здорового образа жизни.

Результаты, полученные в ходе проведения данной научно-исследовательской работы, носят прикладной характер, что определяет перспективы дальнейшего развития исследования.

В дальнейшем необходимо изучать работу автоматизированной информационной системы, учитывая современные тенденции, а также требования, предъявляемые к информационным системам нового поколения:

- функциональность (наличие в системе набора функций, отвечающего требованиям современного развития физкультурного образования);
- надежность (способность выполнять свои функции, учитывая различную степень активности пользователей и доступность в любой момент времени);
- удобство использования системы, включая доработку интерфейса;
- модульность системы для гибкой сборки нужной функциональности в рамках процесса исследования;
- адаптивность системы к знаниям и психофизическим особенностям пользователей автоматизированной системы оценки.

Перспективы дальнейших исследований заключаются в изучении использования автоматизированной системы оценки физического состояния и здоровья в образовательном процессе по физическому воспитанию в ВУЗе с

целью повышения качества физкультурно-спортивного образования, а также дифференциации педагогических воздействий, что приведет к более качественному повышению уровня физической подготовленности и физического здоровья учащихся.

В дальнейшем работа над разработанным программным продуктом будет предполагать накопление статистического материала о состоянии здоровья, физической подготовленности и физического развития студентов, разработку общих и региональных нормативных требований по физическому развитию и физической подготовленности студентов различных профилей обучения.

Таким образом, представляется наиболее интересным дальнейшее развитие темы исследования следующим образом:

- увеличение размеров выборки исследуемых групп;
- привлечение к исследованию учащихся ВУЗов других регионов;
- анализ спектра контрольных тестов для оценки физического развития, психического и функционального состояния, физической подготовленности;
- проведение работ по усовершенствованию и расширению функциональных возможностей информационной системы анализа физического состояния и здоровья;
- проведение исследования по изучению использования автоматизированной системы оценки физического состояния и здоровья с целью повышения качества процесса физического воспитания ВУЗа.

Автоматизированная система оценки физического состояния и здоровья разработана с учетом инфраструктуры ВУЗа, но при дальнейшем совершенствовании может быть расширена для функционирования в государственных диагностических центрах. Полученные результаты исследования будут интересны для профильных организаций, таких как учреждения образования, спортивные диспансеры, оздоровительные и реабилитационные центры районного, областного и республиканского уровней.

Результаты исследования могут быть использованы в практической работе преподавателей физической культуры, тренеров и инструкторов, врачей спортивной медицины, специалистов медицинского профиля при работе с массовыми исследованиями физического состояния и здоровья.

1. Воронов, И.А. Информационные технологии в физической культуре и спорте / И.А. Воронов. – СПб.: Изд-во СПб ГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2005. – 80 с.

2. Юхно, Ю.А. Инновационные подходы к организации мониторинга физического состояния школьников в процессе физического воспитания / Ю.А. Юхно, Н.Н. Гончарова, Г.В. Лукьянцева // Физическое воспитание студентов. – 2012. – № 5. – С. 44–47.

3. Коваленко, Н.Н. Корпоративные информационные системы. Учеб.-метод. пособие по выполнению лабораторных работ и самостоятельной подготовке. – ПолесГУ, 2009. – 41 с.

4. Попова, Ю.Б. Автоматизированная система поддержки учебного процесса в вузе / Ю.Б. Попова, В.В. Яцынович // Информатизация образования – 2010: педагогические аспекты создания информационно-образовательной

среды: материалы междунар. науч. конф., 27–30 окт. 2010 г. – Минск: БГУ, 2010. – С. 400–404.

5. Свечкарев, В.Г. Совершенствование двигательных возможностей человека посредством автоматизированных систем управления / В.Г. Свечкарев // Теория и практика физической культуры. – 2007. – № 5. – С. 41–43.

6. Максимов, Н.В. Современные информационные технологии: Учеб. пособие / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. – М.: Форум, 2008. – 512 с.

7. Соколов, А.А. Комплексный контроль и управление физическим статусом студентов вуза / А.А. Соколов // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2007. – № 9. – С. 87–92.

УДК 796.422: 796.015:612

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ БЕГУНОВ НА КОРОТКИЕ ДИСТАНЦИИ В ГОДИЧНОМ ЦИКЛЕ ПОДГОТОВКИ**

Врублевский Е.П., д-р пед. наук, профессор, Шеренда С.В., канд. пед. наук,  
доцент

*Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, Гомель, Беларусь*

Основной феномен функционирования современной системы подготовки спортсменов высшего уровня заключается в том, что необходимо проявить двигательные качества и способности в оптимальном (наилучшем) их сочетании в экспериментальных условиях, какими являются главные соревнования [1, 3, 4]. В этой связи, в общей системе подготовки спортсменов особая роль отводится четкому определению цели спортивной деятельности и рациональному управлению процессом подготовки в различных структурных единицах макроцикла [2, 6, 7].

При этом, в ходе процесса подготовки состояние спортсмена постоянно изменяется, что определяется содержанием, объемом и организацией тренирующих воздействий [2–4, 8], и очень важно знать индивидуальную взаимосвязь между состоянием конкретного спортсмена и задаваемой тренировочной нагрузкой.

**Цель работы** – выявить особенности организации годичного цикла тренировки у спортсменов высокой квалификации, специализирующихся в беге на короткие дистанции, и определить динамику показателей их состояния во время выполнения большого объема нагрузки скоростно-силовой направленности.

**Методика исследования.** Были проанализированы программы построения тренировки у 25 бегунов на 100 и 200 метров высокой квалификации (КМС–МСМК). Фиксация динамики тренировочных нагрузок проводилась вначале в основных единицах измерения, а в последующем от



суммарного годового объема (принятого за 100 %) выполнялся расчет в процентах по месячным циклам. Последнее дало возможность сравнивать и сопоставлять как выраженные в различных единицах измерения тренировочные средства, так и стратегию подготовки конкретных спортсменов в том или ином сезоне.

Кроме того, для разработки эффективной программы построения специальной силовой подготовки в годичном цикле бегунов на короткие дистанции следовало изучить объективные закономерности, отражающие взаимосвязь между динамикой выполняемой объемной работы скоростно-силовой направленности на специальных базовых этапах и отдельных показателей состояния спортсменов. Для этого в течение 13 недель под наблюдением находилось шесть атлетов высокой квалификации (МС и МСМК). Состояние спортсменов оценивалось с помощью прыжковых тестов и компьютерной тензодинамометрической методики. Последняя позволяла оценивать уровень специальной силовой подготовленности; исходя из комплекса специфических данных, характеризующих способность человека к проявлению «взрывных усилий», которые не доступны прямому измерению с помощью традиционных средств. Фиксировались следующие показатели:

1  $F_{max}$  – максимальное значение силы, проявляемой во взрывном изометрическом усилии (кг);

2  $T_{max}$  – время достижения максимального значения силы (с);

3  $P_0$  – абсолютная сила мышц, проявляемая в изометрическом режиме (кг) при разгибании ноги в тазобедренном и коленном суставах, а также подошвенном сгибании стопы.

Тестирование проводилось 1–2, а на отдельных этапах 3 раза в месяц.

**Результаты исследования.** В таблице 1 представлено распределение основных средств подготовки в годичном тренировочном цикле у квалифицированных бегунов на короткие дистанции.

Таблица 1 – Распределение основных средств подготовки у бегунов (n=25) на короткие дистанции в процентах от общего объема за год (100 %) по месяцам годичного цикла

Средства подготовки	Общий объем за год	Распределение нагрузки по месяцам годичного цикла, $\bar{X} \pm S$											
		X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Бег до 80 м (91–100 %) от тах, км	15,2± 4,3	–	2,9± 2,3	3,3± 4,2	17,2± 3,1	11,1± 2,8	2,4± 1,1	9,3± 3,6	20,7± 3,8	8,8± 2,0	7,9± 4,3	10,2± 3,9	1,2± 1,0
Бег 100–400 м (91–100 %) от тах, км	13,7± 6,0	–	–	–	5,7± 3,6	5,6± 5,0	3,7± 2,9	12,9± 4,8	31,4± 7,9	16,5± 5,3	12,3± 4,8	10,9± 5,1	1,0± 0,7
Бег 100–400 м (81–90 %) от тах, км	30,5± 8,2	–	5,9± 5,0	17,6± 6,2	15,6± 5,1	7,4± 3,0	6,3± 3,6	20,1± 7,0	9,3± 3,9	7,2± 3,9	5,0± 2,1	4,7± 2,3	0,9± 0,8
Бег свыше 300 м (менее 80 %) от тах км	93,6± 11,4	11,0± 7,5	15,9± 4,3	19,8± 9,1	10,3± 5,7	2,6± 1,6	12,3± 5,9	14,1± 5,2	4,4± 1,6	4,4± 3,0	2,3± 1,4	2,1± 2,0	0,8± 0,8
Упражнения с отягощением, т	108,4± 30,5	1,3± 1,0	15,7± 5,9	21,9± 5,3	16,8± 4,8	7,5± 2,4	6,7± 2,7	13,6± 4,9	5,7± 2,5	2,9± 2,7	3,7± 1,9	3,9± 2,9	0,3± 0,2
Прыжковые упражнения, отг.	6940± 1443	3,3± 2,1	12,6± 6,0	12,8± 7,3	15,1± 5,2	7,6± 4,0	11,3± 6,5	18,2± 5,3	8,1± 4,2	5,5± 2,1	1,9± 1,1	2,8± 2,1	0,2± 0,2

В процессе анализа выявлены особенности планирования тренировочной нагрузки, где четко прослеживаются волнообразный характер распределения объема нагрузки и тенденция к сосредоточению (концентрации) средств той или иной преимущественной направленности на определенных этапах подготовки. Это свидетельствует о том, что, несмотря на различия в объеме нагрузки, спортсмены в распределении последней следовали определенной системе.

Организация специальной силовой подготовки бегунов характеризуется тем, что в первом подготовительном периоде (ноябрь–январь) сосредоточен основной объем упражнений с отягощением и прыжковых упражнений. Его доля составляет в среднем 47,5 % от общего годового объема. На март–апрель (второй подготовительный период) приходилось в среднем 24,9 % годового объема основных средств скоростно-силовой подготовки. Примечательно, что объем упражнений скоростно-силовой подготовки значительно сокращается в зимнем и летнем соревновательных периодах и в среднем составляет 4,2 % в месяц от общего объема за год.

Таким образом, проведенный статистический анализ выявил особенности планирования тренировочной нагрузки спортсменов в макроцикле. Полученные результаты показали, что основной объем средств (72,4 %) скоростно-силового характера бегунов на короткие дистанции выполняют на определенных этапах годового цикла, продолжительность которых 8–10 недель. Можно констатировать, что у спортсменов высокой квалификации используется концентрированный способ организации нагрузки силовой направленности. Следовательно, для эффективного планирования тренировки спортсменов, определения рационального сочетания специальной силовой и беговой подготовки необходимо иметь представление о динамике показателей состояния спортсменов во время выполнения большого объема нагрузок скоростно-силовой направленности и в последующий период его снижения.

Было установлено, что выполнение большого объема специальной силовой нагрузки в подготовительном периоде макроцикла приводит к снижению уровня специальной силовой подготовленности спортсменов. Так, достоверно ( $p < 0,05$ ) уменьшились результаты в десятикратном прыжке с места (на 3,0 %), абсолютная сила мышц-разгибателей ноги и подошвенных сгибателей стопы снизилась в среднем соответственно, на 8,5 и 9,0 %, взрывная сила мышц-разгибателей ноги уменьшилась в среднем на 9,8 %, а мышц-подошвенных сгибателей стопы – на 12,1 %, по сравнению с фоновым уровнем, зафиксированным на первой неделе наблюдения.

Снижение объема нагрузки силовой направленности способствует интенсивному приросту скоростно-силовых показателей. Так, на последней, 13-й неделе наблюдений взрывная сила мышц-разгибателей ноги и подошвенных сгибателей стопы возросла в среднем соответственно на 19,5 и 16,2 %, а результаты в десятикратном прыжке с места увеличились на 6,7 % по сравнению с исходным уровнем, зафиксированным на первой неделе наблюдения. Отмеченные изменения имеют статистически достоверный характер ( $p < 0,05$ ).

Повышение специальной силовой работоспособности спортсменов после

объемных нагрузок силового и прыжкового характера представляет собой явление отставленного кумулятивного тренировочного эффекта предшествующей силовой нагрузки.

**Обсуждение результатов исследования.** Зафиксированное в ходе исследования снижение уровня скоростно-силовой подготовленности не является отрицательным явлением, а отражает общую биологическую закономерность организма, наблюдаемую при применении значительных тренирующих воздействий, способных вызвать нарушение гомеостаза организма и, тем самым, обусловить развитие адаптационного процесса [4–6]. Высокий уровень специальной силовой подготовленности спортсменов, специализирующихся в беге на короткие дистанции, создает в данном периоде благоприятный функциональный фон для целенаправленной работы технического характера, а также незначительной по объему, но интенсивной работы специфической направленности (например, бег с максимальной скоростью).

Таким образом, анализ практического опыта построения тренировки дал возможность определить состав основных средств подготовки, количественные характеристики объема и распределения тренирующих воздействий в годичном цикле у спортсменов различной квалификации, а также выявил существующие тенденции методики построения их тренировки. Зная реально освоенные общие объемы тренировочных нагрузок, представляется возможным довольно точно определить требуемые тренирующие воздействия основных средств тренировки для конкретного этапа подготовки, а также порядок их распределения.

В свою очередь, изучение взаимосвязи между состоянием спортсменов и задаваемой нагрузкой позволило определить реакцию организма на специфическое воздействие доминирующих тренировочных средств, что способствовало возможности разработать основные направления индивидуализации процесса подготовки в данном виде легкой атлетики.

**Выводы.** Таким образом, параметры тренирующих воздействий должны соответствовать текущему состоянию спортсмена и соразмеряться с естественным ходом развития его двигательной функции. Руководствуясь этим правилом, тренеру следует обеспечить выбор двигательных нагрузок такого содержания, характера, величины и направленности, которые соответствовали бы целям подготовки и в тоже время были адекватны текущему состоянию организма занимающегося.

1. Борзов, В.Ф. Подготовка легкоатлета-спринтера: стратегия, планирование, технологии / В.Ф. Борзов // Наука в олимпийском спорте. – 2013. – № 4. – С. 71–82.

2. Врублевский, Е.П. Управление тренировочным процессом спортсменов в скоростно-силовых видах легкой атлетики / Е.П. Врублевский // Теория и практика физической культуры. – 2003. – № 6. – С. 2–5.

3. Врублевский, Е.П. Морфофункциональные аспекты отбора и тренировки спортсменов в скоростно-силовых видах легкой атлетики / Е.П.

Врублевский, В.Ф. Костюченко // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2009. – № 4. – С. 33–38.

4. Иссурин, В.Б. Подготовка спортсменов XXI века. Научные основы и построение тренировки. Пер. с англ. / В.Б. Иссурин. – М.: Спорт, 2016. – 454 с.

5. Меерсон, Ф.З. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам / Ф.З. Меерсон, М.Г. Пшенникова. – М.: Медицина, 1988. – 256 с.

6. Технология индивидуализации подготовки квалифицированных спортсменов (теоретико-методические аспекты): монография / Е.П. Врублевский [и др.]. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2016. – 223 с.

7. Фискалов, В.Д. Теоретико-методические аспекты практики спорта / В.Д. Фискалов, В. П. Черкашин. – М.: Спорт, 2016. – 352 с.

8. Wajewski, A. Poznawcze i metodyczne problemy sportu kobiet / A. Wajewski. – Warszawa: AWF, 2009. – S. 80–87.

УДК 796.5:332.146.3

УДК 796.51

## **МАРКЕТИНГОВЫЕ ИННОВАЦИИ КАК ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ СПОРТИВНОГО ТУРИЗМА В ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ**

Додонов О.В., канд. экон. наук, доцент, старший научный сотрудник,

Додонова Е.А., магистр пед. наук

*Полоцкий государственный университет, Новополоцк, Беларусь*

В Республике Беларусь Витебская область обладает значительным потенциалом для развития туризма. Накопленное веками культурно-историческое наследие региона представляет международный интерес, а расположенные на его территории экологические системы и природные ландшафты по своей сути являются уникальными.

Витебскую область ежегодно посещают тысячи гостей и туристов. На территории области насчитывается около 100 гостиниц и гостиничных комплексов. В области ведется активная работа по развитию кемпингов и караванинга. У приезжающих на отдых туристов есть прекрасная возможность остановиться в собственном доме на колесах и получить комплекс необходимых автопутешественнику услуг [6].

Сегодня в Витебской области в наибольшей степени развиты такие виды туризма, как культурно-познавательный, паломнический, оздоровительный, агроэкотуризм, экологический, охотничий, военно-исторический и спортивный. Однако при том, что Витебская область имеет богатое культурное и историческое наследие, что привлекает путешественников и создает предпосылки для развития всех перечисленных видов туризма, наиболее перспективными, на наш взгляд, является развитие спортивного туризма в регионе.

Здоровый образ жизни является одним из главнейших приоритетов государства. По данным Управления спорта и туризма Витебского облисполкома, в регионе перспективным является развитие активного туризма, а именно – путешествия, походы и экскурсии в природной среде с активными способами передвижения, для которых требуются специальная физическая подготовка и владение определенными навыками и умениями, в том числе по использованию снаряжения и средств передвижения. В регионе создано множество привлекательных маршрутов для конных и пеших прогулок, велосипедные и водные маршруты (катание на лодках, сплавы на байдарках). Такие маршруты пролегают как по территории области, так и имеют продолжение в соседние приграничные страны: Латвию, Литву, Россию [7].

Спортивные достижения и традиции Витебской области способствуют развитию спортивного туризма. В области более четырех тысяч спортивных объектов (это спортивные залы, плавательные бассейны стрелковые тиры, лыжные базы и другие спортивные сооружения). В Витебске, Новополоцке, Полоцке и других городах открыты крупные спортивно-развлекательные центры, куда стремятся и местные жители, и гости. В Витебском ледовом дворце спорта проводятся матчи по хоккею, соревнования по фигурному катанию, шорт-треку и другим ледовым видам спорта. В свободное от спортивных мероприятий время ледовая площадка задействована для проведения массовых катаний на коньках.

«Витебский центральный спортивный комплекс» – одно из главных мест проведения спортивных соревнований самого высокого уровня. Комплекс включает в себя 2 футбольных поля с подогревом и искусственным покрытием, легкоатлетическое ядро с современным покрытием и оборудованием, специализированный зал бокса. В пойме реки Витьба оборудовано отличное место для активного отдыха: здесь есть катамараны и лодки, пункты проката роликовых коньков и велосипедов. На спортивной площадке проводятся международные соревнования по пляжному футболу.

В Полоцке открыт «Витебский областной центр олимпийского резерва по гребным видам спорта». Учебно-тренировочный комплекс оснащен современным спортивным оборудованием. В систему гребного центра входит и гостиница «Парус», где есть все необходимое для гостей. Ледовая арена в Орше входит в пятерку самых крупных спортивно-зрелищных сооружений республики, впечатляет не только своими масштабами и грандиозностью, но и выбором развлечений – на любой вкус и возраст. В Городке построена новая современная освещенная лыжероллерная трасса с развитой инфраструктурой и центр подготовки спортсменов, где функционирует благоустроенная гостиница «Спортивный городок». В городах и районных центрах открыты спортивные комплексы и стадионы. Действуют пункты проката туристического и спортивного инвентаря и различные аттракционы для отдыха на природе [7].

С учетом самой трактовки понятия «спортивный туризм», его понимания как подготовку и проведение спортивных путешествий с целью преодоления протяженного пространства дикой природы, исходя из классификации спортивных путешествий по сложности естественных препятствий [4], можно

выделить перспективные для Витебской области виды: авто-мототуризм (путешествия (походы) по избранному маршруту на автомобилях и мотоциклах личного пользования); велотуризм (один из видов туризма, в котором велосипед служит главным или единственным средством передвижения); водный туризм (один из видов спортивного туризма, который заключается в преодолении маршрута по водной поверхности), а именно – сплав по рекам; конный (верховой) туризм (путешествие на лошадях верхом по маршрутам, содержащим специфические препятствия (леса, реки)); пешеходный туризм (пешее преодоление группой маршрута по слабопересечённой местности); комбинированный туризм (вид соревнований по спортивному туризму, заключающийся в прохождении экстремально ориентированной дистанции, сочетающей в себе несколько видов туризма, и отработкой по спасению, жизнеобеспечению и выживанию в природной среде); в зимний сезон – лыжный туризм [3]. Очевидно, что практически все виды туризма (за исключением парусного, горного и спелеотуризма) имеют перспективы для развития в Витебской области.

В то же время, несмотря на перспективы для развития спортивного туризма в Витебской области, по результатам проведенных исследований ученых и практиков можно выделить ряд основных проблем в данной отрасли экономики региона, а именно: недостаток финансирования, недостаточное кадровое обеспечение, недостаточное количество туристских полигонов и площадок [5]. В то же время, по результатам собственных проведенных исследований можно выделить ряд проблем, которые характеризуются как недостаточно задействованный маркетинговый инструментарий в позиционировании отрасли, как в регионе, так и за его пределами. К таковым относятся: низкий уровень развития придорожного сервиса, что существенно снижает привлекательность Витебской области не только с точки зрения развития авто-мототуризма, но и как транзитной территории региона в целом; отсутствие стимулов для привлечения внутренних и внешних инвестиций в развитие спортивного туризма, что вызвано несовершенством налогообложения; отсутствие налаженной системы рекламно-информационного обеспечения туристического продукта, предоставляемого субъектами хозяйственной деятельности в регионе.

В тоже время, в зарубежной практике применение маркетинговых инструментов для развития спортивного туризма является необходимым методом его конкурентоспособности. Феноменом спортивного туризма за рубежом является то, что при минимальной поддержке государства он успешно может существовать в сложных экономических условиях [3].

На необходимости применения маркетинговых подходов обращается внимание и в Государственной программе «Беларусь гостеприимная» на 2016–2020 годы, утвержденной Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 23 марта 2016 г. № 232 (далее – Программа) [1].

В частности, в данной Программе целый раздел (подпрограмма 2 «Маркетинг туристических услуг») направлен на решение задач, позволяющих сформировать многоуровневую систему продвижения туристических услуг,

развить информационную систему комплексной поддержки внутреннего и въездного туризма, развить сеть туристических информационных центров в регионах республики и за рубежом. В Главе 3 данной Программы предусматривается непосредственное участие государства в решение поставленных задач посредством оплаты выставочных площадей для обеспечения участия в международных туристических выставках и проведения рекламных кампаний и презентаций туристических возможностей в основных странах – импортерах туристических услуг в иностранной валюте [1].

Тем не менее, какую бы поддержку государство не оказывало, и в каких бы объемах не выделялись средства на решение маркетинговых задач в сфере туризма вообще, и спортивного туризма – в частности, без применения маркетинговых инноваций самими субъектами хозяйственной деятельности их решение трудноосуществимо, про что свидетельствует опыт зарубежных стран.

В широком смысле под термином «инновация» принято понимать прибыльное использование нововведений, которые проявляются в виде новых видов продукции и услуг, технологий, социально-экономических и организационно-технических решений производственного, финансового, маркетингового, коммерческого, административного или иного характера. Маркетинговыми же инновациями можно назвать новые реализованные или значительно улучшенные маркетинговые методы, которые охватывают существенные изменения в дизайне и упаковке продуктов, презентации товаров и новом методе продаж, работ и услуг; их представление и продвижение на рынки сбыта, формирование новых ценовых стратегий. Маркетинговая инновация по своей сути включает внедрение нового метода маркетинга, значительные изменения в дизайне или упаковке продукта, в размещении продукта, его продвижении на рынок или методах назначения цены. Примерами маркетинговых инноваций могут служить: новые дизайн и упаковка; новое размещение (каналы продаж) – первое представление продукта после лицензирования, начало прямых продаж или эксклюзивной розничной торговли; реализация новой концепции презентации товара; внедрение персонализированной информационной системы, например, построенной на основе карточек лояльности клиентов, для подбора продуктов в соответствии со специфическими потребностями индивидуальных потребителей; назначение цены – внедрение нового метода, позволяющего клиентам выбирать продукт по желаемым характеристикам на интернет-сайте предприятия, а затем узнавать цену выбранного продукта; первое использование порядка внутреннего предложения товаров, доступного только владельцам кредитных или поощрительных карточек; продвижение – первое использование торговых марок; первый показ продукта в видеороликах или телевизионных программах; внедрение фундаментально нового фирменного знака для позиционирования продукта на новом рынке [2].

В понимании продукта в нашем случае выступает туристический продукт, реализуемых в отрасли спортивного туризма. С нашей точки зрения, для решения проблем развития спортивного туризма в Витебской области

необходимо выбрать первоочередные сегменты данной отрасли, где необходимо внедрять маркетинговые инновации.

В первую очередь, это расширение рынка спортивного туризма посредством активной (агрессивной) рекламы данного вида туризма в средствах массовой информации (СМИ) с ориентацией на целевых потребителей с учетом диапазона в возрасте и физической подготовленности потенциальных потребителей.

Во вторую очередь, это подготовка квалифицированного персонала, где задачей СМИ, в первую очередь, является необходимость показать потребителю, что данный вид туризма доступен практически каждому человеку, вне зависимости от его возраста и физической подготовленности. Но при всем этом, необходимо донести до туристов, что без строго следования правилам и определенной физической подготовке, есть вероятность получения травм. И, соответственно, задачей инструкторов, сопровождающих группу, будет сведение вероятности получения травм туристов к минимуму.

В-третьих, это информационное сопровождение отрасли для потенциальных туристов – установка туристических знаков, символов, указателей, щитов на автодорогах для комфортабельности в ориентировании объектов, учитывая тот факт, что в Республике Беларусь разработаны и внедрены туристическая символика и система информационных носителей с учетом рекомендаций Всемирной Туристической Организации.

В-четвертых, следует учитывать, что инновации в туристической деятельности дают преимущество одной экскурсии над другой, что способствует успешному продвижению туристического продукта на рынке. Новшества всегда интересовали людей, и правильно выбранная целевая аудитория имеет важную роль. Поэтому для привлечения потенциальных туристов в сферу спортивного туризма субъектам хозяйственной деятельности необходимо активизировать рекламную деятельность через систему Интернет – обеспечить пока еще виртуальных туристов необходимым пакетом программ туров по разным видам спортивного туризма.

В заключении следует отметить, что на основе маркетинговых инноваций предполагается расширить сегмент потребителей туристических продуктов – с одной стороны, а с другой – инновационными должны стать и перечень туристических услуг, которые должны предлагать субъекты хозяйственной деятельности в регионе для привлечения большего количества потребителей и повышения своей конкурентоспособности.

1. Государственная программа «Беларусь гостеприимная» на 2016 – 2020 годы / утверждена Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 23 марта 2016 г. № 232 [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <http://www.mst.by/ru/programma-razvitiya-turizma-gu>. – Дата доступа: 01.01.2018.

2. Додонов, О.В. Инновационный менеджмент: электронное средство обучения для студентов экономических специальностей / О.В. Додонов, А.Р.



Лавриненко, Я.В. Потояло. – Новополоцк: УО «Полоцкий государственный университет», 2017. – 634 с.

3. Додонов, О.В. Маркетинг в туризме: конспект лекций для студентов специальности «Туризм и гостеприимство» / О.В. Додонов. – Новополоцк: УО «Полоцкий государственный университет», 2017. – 325 с.

4. Перспективы развития спортивного туризма [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <https://nsportal.ru/npo-spo/sfera-obsluzhivaniya/library/2016/07/05/perspektivy-razvitiya-sportivnogo-turizma-v>. – Дата доступа: 01.01.2018.

5. Проблемы спортивного туризма [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: [http://naviny.by/rubrics/sport/2009/09/14/ic\\_news\\_125\\_317570](http://naviny.by/rubrics/sport/2009/09/14/ic_news_125_317570). – Дата доступа: 01.01.2018.

6. Событийный туризм [Электронный ресурс] / Туристическая библиотека «Всё о туризме». – 2018. – Режим доступа: [http://tourlib.net/books\\_tourism/babkin09.htm](http://tourlib.net/books_tourism/babkin09.htm). – Дата доступа: 01.01.2018.

7. Туризм в Витебской области [Электронный ресурс] / Управление спорта и туризма Витебского облисполкома. – 2018. – Режим доступа: <http://www.tourvitebsk.gov.by/node/949>. – Дата доступа: 01.01.2018.

УДК 372.879.6:795.015.132

УДК 796.011.1

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ К ЗАНЯТИЯМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ**

Додонова Е.А., магистр пед. наук

*Полоцкий государственный университет, Новополоцк, Беларусь*

Как отмечается в Государственной программе развития физической культуры и спорта в Республике Беларусь, утвержденной Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 12.04.2016 за № 303, повышение общего уровня здоровья населения входит в число основных национальных интересов; развитие физической культуры и спорта, является одним из важнейших направлений государственной социальной политики, эффективным инструментом оздоровления нации и укрепления международного имиджа Республики Беларусь [1]. В контексте достижения определенного приоритета именно молодежь и студенчество должны быть в поле зрения государственной политики и педагогической науки.

В то же время, в современных условиях студент как молодой человек, готовящий себя к трудовой деятельности, не испытывает явной потребности к повышению физической активности, что усугубляется проявлением в его быту таких негативных факторов, как алкоголизм, табакокурение, наркомания, нездоровое питание и т.д. В таких условиях студент обретает мнимую

(ложную) свободу в распоряжении собственным временем, часть которого заполняется пагубными привычками и неподвижным образом жизни.

Таким образом, не имея устойчивых мотивов к занятиям физической культурой и спортом, у студента формируются иные потребности, зачастую связанные с неполноценным образом жизни. В этих условиях актуализируется необходимость развития мотивации студента к занятиям физической культурой в любом учреждении образования, а в учреждениях высшего образования (далее – УВО) разрешение данной проблемы особенно необходимо.

Для разрешения данной практической проблемы необходимо разработать и внедрить в педагогический процесс инновационные подходы к определению уровня мотивационной активности студентов – как средства контроля и диагностики педагогического процесса. В данном контексте, само понятие «мотивационная активность студента» мы рассматриваем как стремление и потребность студента проявлять познавательную, творческую и интеллектуальную активность в процессе обучения в УВО, иметь соответствующие мотивы для этого, формируемые в сознании под влиянием психологических факторов, где возбуждающими стимулами выступают социальные факторы микро-, мезо- и макросреды при взаимодействии студента с преподавателями, студентами и администрацией УВО, контактными аудиториями за пределами УВО [3, с. 101].

Для определения уровня мотивационной активности студентов в процессе занятий физической культурой в УВО нами предложена структурная модель, в которой определяется процесс взаимодействия между студентом и субъектами, под влиянием которых соответственно и формируются мотивы к активности в процессе обучения. Именно эти субъекты и определяют социальные (внешние) факторы воздействия на сознание студента и его мотивацию, поскольку образуются во внешней (социальной) среде.

Углубляя научные подходы Н.Е. Завацкой [4, с. 2], Л.М. Клевец [5, с. 7] и М.М. Брыль [2, с. 14], которыми допускается разделение социальной среды на соответствующие уровни воздействия на сознание объекта исследования (в частности, микро- и макро-), структуру этой среды воздействия на мотивационную активность студента можно представить в трех измерениях: микросреда, в которой студент взаимодействует непосредственно с преподавателем, где от действий последнего формируются социальные факторы влияния на студента; мезосреда, в которой студент взаимодействует непосредственно с другими субъектами в УВО, которые не являются преподавателями, но, так или иначе, влияют на его сознание и, соответственно, мотивы (другие студенты, администрация УВО); макросреда, в которой студент взаимодействует с субъектами за пределами УВО во внеурочное время, и которые влияют на его сознание (семья, друзья, знакомые, контактные аудитории и т.д.).

Следовательно, структурная модель влияния социальных факторов на мотивационную активность студентов можно изобразить следующим образом (рисунок 1).

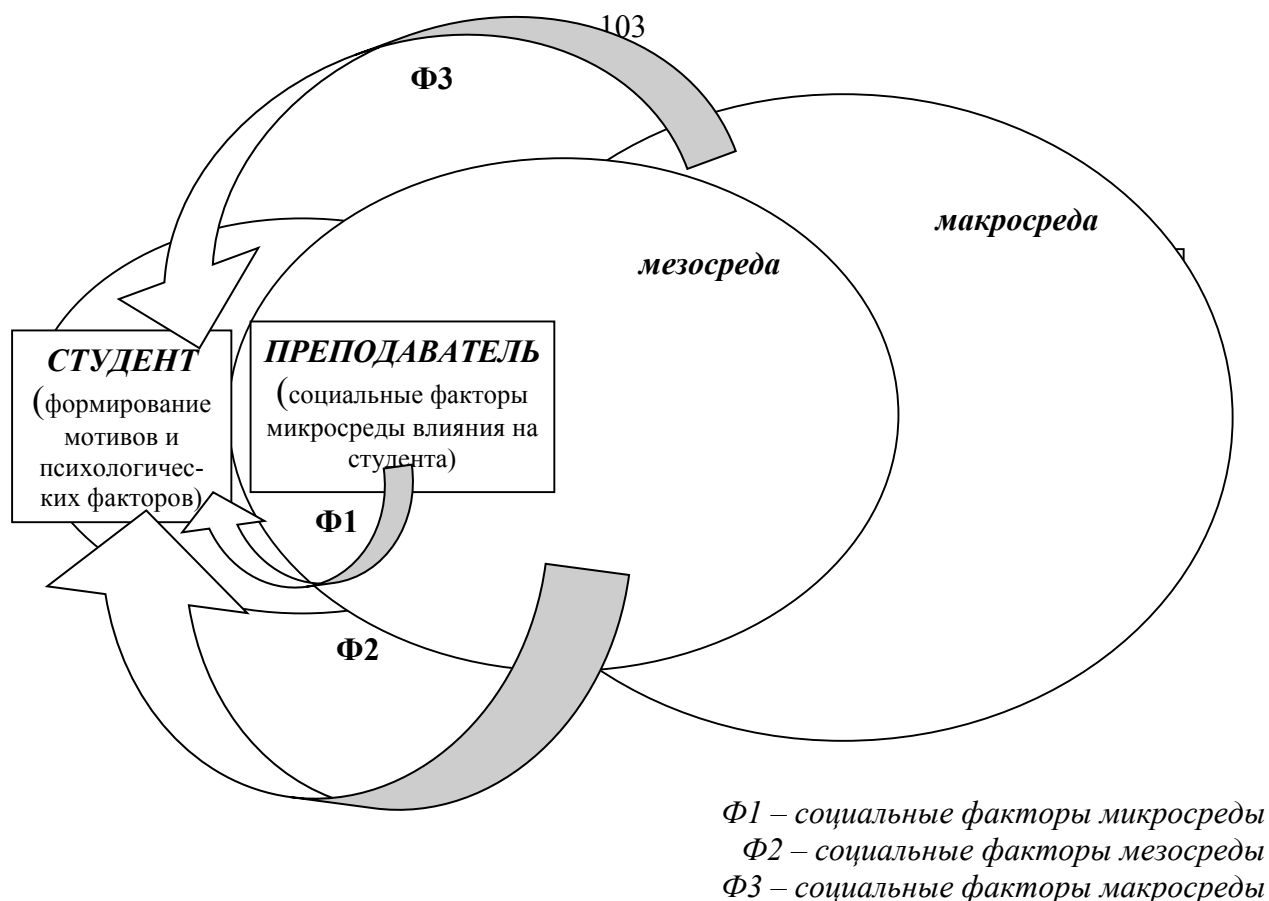


Рисунок 1 – Структурная модель влияния социальных факторов на мотивационную активность студентов (собственная разработка автора)

Влияние любого из социальных факторов ( $\Phi$ ) на формирование мотивов и, соответственно, психологических факторов в сознании студента, определяют уровень его мотивационной активности. В то же время, социальные факторы могут повышать или снижать этот уровень в процессе обучения. Поэтому условно социальные факторы влияния на мотивационную активность студентов можно разделить на «факторы развития» и «факторы торможения».

Логико-математическое выражение предложенной модели имеет следующую формулу (1):

$$\boxed{M.a.(пс.)=} \begin{cases} \Sigma\Phi_{1р.}-\Sigma\Phi_{1т.} \\ \Sigma\Phi_{2р.}-\Sigma\Phi_{2т.} \\ \Sigma\Phi_{3р.}-\Sigma\Phi_{3т.}, \end{cases} \quad (1)$$

где  $M.a. (пс.)$  – общий уровень мотивационной активности студента, определяется сформированностью психологических факторов (пс.) под влиянием социальных,

$\Sigma\Phi_{1р.}-\Sigma\Phi_{1т.}$  – разница между суммой социальных факторов развития ( $\Sigma\Phi_{1р.}$ ) и торможения ( $\Sigma\Phi_{1т.}$ ) микросреды, коэф.,

$\Sigma\Phi_{2р.}-\Sigma\Phi_{2т.}$  – разница между суммой социальных факторов развития ( $\Sigma\Phi_{2р.}$ ) и торможения ( $\Sigma\Phi_{2т.}$ ) мезосреды, коэф.,

$\Sigma\Phi_{3р.}-\Sigma\Phi_{3т.}$  – разница между суммой социальных факторов развития ( $\Sigma\Phi_{3р.}$ ) и торможения ( $\Sigma\Phi_{3т.}$ ) макросреды, коэф.

В структурной модели прежде всего необходимо оценить социальные факторы микросреды – то есть степень влияния преподавателя на сознание студента, и формирование у последнего устойчивых мотивов к занятиям физической культурой. Для решения данной научно-практической задачи была разработана анкета, где респондентами выступили девушки юридического факультета с 1 по 3 курс в общем количестве 125 человек.

Ответы на вопросы анкеты студентками позволили установить степень удовлетворенности ими тем, или иным фактором, которые сгруппированы в три группы: общие – те, которые учитывают основные факторы гуманизации педагогического процесса; факторы психологического воздействия со стороны преподавателя на мотивы студента, формируемые в микросреде; факторы воздействия на мотивы студента со стороны администрации УВО, призванные в полной мере удовлетворить потребности студентов в занятиях физической культурой, формируемые в мезосреде.

Полученные результаты (таблица 1) позволили выявить социально-психологические факторы, снижающие мотивационную активность студенток 1–3 курсов юридического факультета УО «ПГУ» в процессе занятий физической культурой. К таким относятся:

- в группе общих факторов: «предъявление студенту посильных и разумно сформулированных требований» и «уважение к позиции студента, даже если он отказывается выполнять требования» – половина опрошенных студенток не в полной мере осознают требования преподавателя в части оценки уровня их физической подготовленности, считают их несколько завышенными, и пытаются отстаивать свою точку зрения по «смягчению», что можно считать субъективным подходом и желанием студенток несколько упростить сам процесс физического совершенствования;

Таблица 1 – Оценка студентами социально-психологических факторов, влияющих на мотивационную активность студентов в процессе занятий физической культурой (на примере студенток юридического факультета УО «ПГУ») (собственная разработка автора на основе анкетирования)

Группа факторов	Фактор	Весомость фактора
1	2	3
1. Общие	гуманное отношение к личности студента	7,2
	уважение прав и свобод студента	9,8
	предъявление студенту посильных и разумно сформулированных требований	5,1
	уважение к позиции студента, даже если он отказывается выполнять требования	5,5
	уважение права каждого студента быть самим собой	8,9
	доведение к сознанию студента конкретных целей его воспитания	8,8
	не допущение насильственных действий	10,0
	отказ от телесных и других, унижающих достоинства, отдельных наказаний	10,0

Продолжение таблицы 1

1	2	3
2. Факторы воздействия со стороны преподавателя	обеспечение объективности в оценке результатов студентов в процессе сдачи контрольных нормативов	8,0
	возможность свободного выбора спортивных секций и направлений специализации в студенческих клубах	5,2
	возможность самостоятельного выбора студентом нагрузки и интенсивности упражнений, которые выполняются во время отдельных занятий	4,5
	поощрение студентов, улучшающих свои результаты	7,8
	создание достойного климата в отношениях в группе во время занятий и благоприятного психологического климата	9,2
	привлечение студентов к организации и проведению внеурочных форм физического воспитания в качестве судей и арбитров (конкурсы, турниры, и т.д.)	8,0
3. Факторы воздействия со стороны администрации УВО	безопасные и благоприятные условия занятий на парах по физической культуре с соблюдением норм гигиены	9,8
	обогащение занятий различными формами и методами организации процесса физического воспитания	4,8
	обеспечение современным, качественным, разнообразным инвентарем	3,0

- в группе факторов микросреды (воздействия со стороны преподавателя на мотивацию студентов) сравнительно самую низкую оценку получили факторы, связанные с желанием студенток смягчить требования к нормативам («возможность самостоятельного выбора студентом нагрузки и интенсивности упражнений, которые выполняются во время отдельных занятий»), что, опять таки, имеет определенную долю субъективизма, поскольку эти нормативы утверждены Министерством образования Республики Беларусь и вполне обоснованы; в то же время, среди факторов данной группы есть и вполне объективно низко оцененные половиной опрошенных студенток («возможность свободного выбора спортивных секций и направлений специализации в студенческих клубах»), которые считают выделяемое время для их занятий в спортивных секциях университета неудобное, стоимость абонеента, устанавливаемая спортивным клубом УО «ПГУ» – завышенной, а сам подход к коммерциализации учебного процесса (возможность посещения тренажерного зала в учебное время при условии приобретения абонеента за оплату) является порочным и неоправданным;

- группа факторов мезосреды, формируемые администрацией УВО, имеют самую низкую оценку (среднее значение=5,8 баллов); в данной группе фактор, которому студенты дали самую низкую оценку (в среднем=3 балла) – неудовлетворенность современным, качественным и разнообразным инвентарем. Как следствие, в этой же группе и низкая оценка фактора «обогащение занятий различными формами и методами организации процесса физического воспитания» (в среднем=4,8 балла), вызванное, опять таки, отсутствием разнообразного инвентаря для полного удовлетворения потребностей студентов на занятиях физической культурой в урочное время.

Таким образом, в процессе исследования социально-психологических факторов, влияющих на мотивационную активность студентов в процессе занятий физической культурой (на примере студенток юридического факультета УО «ПГУ»), были выявлены как факторы развития, так и факторы торможения.

Проведенные исследования позволили математически оценить их общий уровень мотивационной активности с помощью основанной модели (1):

$$\boxed{M.a.(пс.)=} \left\{ \begin{array}{l} \Sigma\Phi_{1p.}-\Sigma\Phi_{1т.}=8,2 \\ \Sigma\Phi_{2p.}-\Sigma\Phi_{2т.}=7,1 \\ \Sigma\Phi_{3p.}-\Sigma\Phi_{3т.}=5,8 \end{array} \right.$$

Полученные результаты проведенного исследования позволили определить первоочередные факторы, которые необходимо улучшать в УО «ПГУ» с целью повышения мотивационной активности студентов в процессе занятий физической культурой.

1. Государственная программа развития физической культуры и спорта в Республике Беларусь, утвержденной Постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 303 от 12.04.2016.

2. Бриль, М.М. Соціально-психологічні особливості розвитку креативності у студентської молоді в процесі її професійної підготовки у мистецькому вищій / Марина Миколаївна Бриль: автореф. дис. ... канд. психол. наук: 19.00.05 – соціальна психологія; психологія соціальної роботи. – Луганськ: Східноукраїнський національний університет імені В. Даля, 2013. – 20 с.

3. Додонова, О.А. Психологічна сутність активності особистості у процесі навчання / О.А. Додонова // Теоретичні і прикладні проблеми психології: зб. наук. праць. – Луганськ: СНУ ім. В. Даля, 2013. – № 2(31). – С. 96–102.

4. Завацька, Н.Є. Психологічні основи соціальної реадaptaції особистості зрілого віку / Наталія Євгенівна Завацька: автореф. дис. ... д-ра психол. наук: 19.00.05 – соціальна психологія; психологія соціальної роботи. – Київ: Інститут психології ім. Г.С. Костюка НАПН України, 2010. – 44 с.

5. Клевец, Л.М. Соціально-психологічні чинники психоматичних розладів у студентської молоді / Любов Миколаївна Клевец: автореф. дис. ... канд. психол. наук: 19.00.05 – соціальна психологія; психологія соціальної роботи. – Луганськ: Східноукраїнський національний університет імені В. Даля, 2013. – 20 с.

## **ВЫБОР ТЕСТОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ КООРДИНАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ ОСНОВНОГО ОТДЕЛЕНИЯ**

Дражина И.В., канд. пед. наук, доцент, Мишенская Н.П.,  
Платонова Л.М., канд. философ. наук, доцент, Ольшевский А.Н., Усаченок О.А.  
*Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь*

На занятиях по физической культуре в студенческом возрасте продолжается совершенствование координационных способностей, а дифференцировка мышечных усилий достигает максимального уровня.

Систематически проводя учебные занятия, преподаватель имеет возможность наблюдать, насколько успешно студенты овладевают различными двигательными действиями, как точно и быстро координируют свои действия, участвуют в эстафетах, подвижных играх, насколько быстро перестраивают свои двигательные действия в ситуации внезапно меняющейся обстановки.

В литературных источниках имеется многообразие тестов для оценки уровня развития координационных способностей, однако не все они информативны и удобны для использования в условиях спортивного зала на занятиях по физической культуре с основным отделением студентов.

Отобранную нами «батарею» тестов для оценки уровня развития координационных способностей (КС) апробировали на студентах общих групп АТФ и ФГДЭ факультетах.

На первом этапе нашего исследования осуществлялся выбор тестов, наиболее пригодных для оценки КС студентов, легко выполнимых в условиях спортивного зала и достаточно информативных для оценки КС.

На втором этапе проводилось тестирование студентов по ранее отобранным тестам. В эксперименте приняло участие 83 студента (юноши) 1 курса основного отделения АТФ и ФГДЭ факультетов.

На третьем этапе разрабатывались бальные шкалы оценок результатов тестирования, и проводилась сравнительная оценка бальных результатов тестирования КС студентов по разработанным ранее шкалам.

После обработки полученных результатов все тесты были объединены в общую таблицу.

Для каждого теста разрабатывалась своя шкала оценки на основании результатов, полученных во время выполнения каждого отобранного теста всеми участниками тестирования.

Для более доступного и качественного восприятия результатов была разработана бальная шкала оценки полученных данных (таблица 1).

На основании общепринятой системы оценок бальные результаты были сгруппированы в группы:

- оценка «удовлетворительно» соответствовала 1–3 баллам;
- оценка «хорошо» соответствовала 4–7 баллам;

– оценка «отлично» соответствовала 8–10 баллам (таблица 2).

В дальнейшем была произведена оценка результатов тестирования студентов в соответствии с данной системой группировки (таблица 2).

Таблица 1 – Оценка результатов тестирования координационных способностей студентов в баллах.

Название теста	Баллы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Разница прыжка в длину с открытыми и закрытыми глазами, см	2-6	6-8	8-10	10-14	14-17	17-20	20-23	23-26	26-29	29 и более
Разница прыжка в высоту со взмахом и без взмаха рук, см	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18 и более
Проба Ромберга, с	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90 и более
Равновесие (стоя по линии, пяткой к носку, наклоны в стороны), кол-во раз до потери равновесия	2-5	5-7	7-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-21	21-25	25 и более
Повороты на 360° на перевернутой скамейке, с	26 и более	26-24	24-22	22-20	20-18	18-16	16-14	14-12	12-10	10 и менее
Челночный бег, с	11,0 и более	10,7-10,5	10,5-10,3	10,3-10,0	10,0-9,8	9,8-9,6	9,6-9,4	9,4-9,2	9,2-9,0	9,0 и менее
Динамометрия от 50 % до тах, погрешность в %	86 и более	86-82	82-78	78-74	74-70	70-66	66-62	62-58	58-54	54-50

Таблица 2 – Бальная оценка уровня развития координационных способностей студентов в соответствии с общепринятой системой группировки

Название теста	Оценка		
	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно
Разница прыжка в длину с открытыми и закрытыми глазами, см	17 и выше	11–17	2–11
Разница прыжка в высоту со взмахом и без взмаха рук, см	13 и выше	7–12	0–6
Проба Ромберга, с	16–14	18,5–16	18,5 и больше
Равновесие (стоя по линии, пяткой к носку, наклоны в стороны), кол-во раз до потери равновесия	18–25	10–18	2–10
Повороты на 360° на перевернутой скамейке, с	9,5 и меньше	10,3–9,6	11,0–10,4
Челночный бег, с	71 и выше	41–70	10–40
Динамометрия от 50 % до тах, погрешность в %	50–65	65–80	80 и больше

По результатам средних показателей КС по группам была проведена сравнительная оценка по факультетам (таблица 3).

Таблица 3 – Бальные показатели средних величин тестирования координационных способностей студентов АТФ и ФГДЭ

Факультеты	АТФ	ФГДЭ
Повороты на 360° на перевернутой скамейке	удовлетворительно	хорошо
Равновесие (стоя по линии, пяткой к носку, наклоны в стороны)	хорошо	удовлетворительно
Челночный бег	удовлетворительно	хорошо
Проба Ромберга	хорошо	хорошо
Динамометрия от 50%	удовлетворительно	удовлетворительно
Разница прыжка в длину	удовлетворительно	удовлетворительно
Разница прыжка в высоту	хорошо	удовлетворительно



Из таблицы видно, что на момент тестирования уровень развития КС студентов АТФ и ФГДЭ приблизительно одинаковый и располагается в оценках «удовлетворительно» и «хорошо». И АТФ и ФГДЭ имеет по 3 оценки «хорошо» и 4 оценки «удовлетворительно».

На основании вышеизложенного можно заключить, что предложенная нами система оценки уровня развития КС студентов достаточно информативна, легко выполнима в условиях спортивного зала, не требует дорогостоящего оборудования и может применяться для оценки координационных способностей студентов основного отделения.

1. Боген, М.М. «Обучение двигательным действиям / М.М. Боген. – М: Физкультура и спорт, 1997. – 216 с.

2. Годик, М.А. Контроль тренировочных и соревновательных нагрузок / М.А. Годик. – М: Физкультура и спорт, 1980. – 136 с.

3. Дубровский, В.И. Спортивная медицина / В.И. Дубровский. – М: ВЛАДОС, 2000. – 480 с.

4. Матвеев, Л.П. Теория и методика физической культуры / Л.П. Матвеев. – СПб: Лань, 2004. – 160 с.

УДК 331.483.4:371.4+316.772

## **ВРАЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ГРУПП СПЕЦИАЛЬНО-МЕДИЦИНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ (РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ)**

Залевская Е.Д., магистр пед. наук

*Полоцкий государственный университет, Новополоцк, Беларусь*

Вклад физической культуры в высшее образование должен состоять в обеспечении студентов всеми аспектами знаний о научно-практических основах физической культуры и здорового образа жизни, а также в овладении системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие и совершенствование его психофизических способностей и качеств личности.

Занятия физическими упражнениями оказывают на организм человека многообразное воздействие. Эффективность занятий физическими упражнениями и спортом во многом определяется адекватностью физических нагрузок индивидуальным особенностям и функциональным возможностям занимающегося.

Неправильная организация занятий, пренебрежение методическими принципами, выполнение физических нагрузок без учета состояния здоровья, уровня физической подготовленности занимающегося может вызвать негативные изменения в состоянии здоровья.

В соответствии с учебной программой все студенты при прохождении дисциплины «Физическая культура» должны быть обучены средствам и методам проведения самоконтроля. Самоконтроль дает возможность оценивать физическое развитие и функциональное состояние организма. Систематический анализ данных самоконтроля поможет студентам следить за уровнем своего здоровья и своевременно корректировать нагрузки как физические, так и умственные [1].

Цель работы – разработать мобильное приложение для работы со студентами специальной медицинской группы.

Главное окно приложения представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Главное окно мобильного приложения

Самоконтроль является важным звеном в системе охраны здоровья. Он дисциплинирует человека, ставит его занятия оздоровлением на разумную основу. Конечно, он не может полностью заменить квалифицированный врачебный контроль, но является существенным дополнением к нему и позволяет выявить отклонения в состоянии здоровья.

Самоконтроль – это регулярное наблюдение за состоянием своего самочувствия, здоровья, функциональной и физической подготовленностью и их изменениями под влиянием физических, умственных и любых других нагрузок, предъявляемых организму факторами окружающей среды, и корректировка их в оптимальных для себя пределах. Данные самоконтроля оказывают большую помощь преподавателю в регулировании физической нагрузки.

Основными задачами самоконтроля являются: расширение знаний о физическом развитии и методах самоконтроля, приобретение навыков и умений в оценке состояния организма и различных сторон подготовленности. В зависимости от поставленной задачи изучается срочный отсроченный и кумулятивный эффект на физическую нагрузку. Под срочным эффектом понимается изучение воздействия физических упражнений непосредственно в процессе занятий при выполнении упражнений и на следующий день (оперативное исследование). Под отсроченным эффектом – после занятий в последующие дни (текущее обследование). Под кумулятивным – в течение длительного времени с учетом срочного и отсроченного эффекта, т. е. через 3,

6, 12 месяцев и т. д. (этапное обследование). Для того чтобы проверить, какое воздействие на организм оказывает одно занятие при срочном эффекте, следует учитывать 4 основных момента:

- а) показатели самоконтроля, полученные утром;
- б) показатели самоконтроля, полученные перед занятием;
- в) показатели самоконтроля, полученные сразу после занятий;
- г) показатели самоконтроля, полученные утром следующего дня [2].

При этом очень важно, чтобы первая и четвертая записи были сделаны в одно и то же время, лучше всего до завтрака. При соответствии уровня физической нагрузки уровню функциональных возможностей организма к утру следующего дня физиологические показатели частоты сердечных сокращений (ЧСС), артериального давления (АД), частоты дыхания (ЧД) и т. д. полностью восстановятся.

Благодаря самоконтролю занимающийся получает возможность соблюдать правила личной гигиены, анализировать влияние физической нагрузки на функциональные системы организма, уметь использовать данные самоконтроля для определения физического развития, степени физической подготовленности и работоспособности. На рисунке 2 представлено окно рекомендаций для занимающихся.

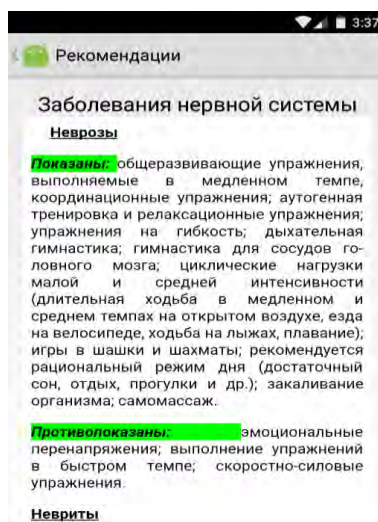


Рисунок 2 – Окно просмотра рекомендаций о показаниях и противопоказаниях к выполнению физических упражнений в СМГ

Показатели самоконтроля условно можно разделить на субъективные и объективные. Субъективные – это самочувствие, сон, аппетит, настроение и др. Если в процессе занятий физическими упражнениями улучшается самочувствие, нормализуется сон, поднимается настроение, повышается работоспособность, концентрируется внимание, можно считать, что такая нагрузка строится правильно и соответствует функциональным возможностям организма. К субъективным показателям самоконтроля можно отнести болевые ощущения в мышцах. Такие ощущения возникают после первых тренировочных занятий, при форсированном увеличении нагрузок, после

выполнения новых упражнений. Прекращать физическую нагрузку в этот период не следует, ее необходимо несколько снизить.

К объективным показателям самоконтроля относятся частота сердечных сокращений (ЧСС), масса тела, жизненная емкость легких, артериальное давление, данные функциональных проб, умственная и физическая работоспособность, сила мышц, спортивные результаты, общее самочувствие, сон (часы), качество сна, боли, аппетит, АД.

Один из наиболее информативных показателей работы системы кровообращения – ЧСС, которая в процессе регулярных занятий физическими упражнениями уменьшается. При определении ЧСС следует обращать внимание на ее ритмичность. Возникновение аритмий во время или после физических упражнений свидетельствует о мышечных перегрузках и требует коррекции интенсивности и длительности занятий физкультурой или консультативной врачебной помощи.

Результаты самоконтроля рекомендуется фиксировать в дневнике самоконтроля, чтобы была возможность их периодически анализировать самостоятельно или совместно с преподавателем, тренером или врачом. Дневник самоконтроля помогает занимающимся лучше познать самого себя, приучает их следить за собственным здоровьем, позволяет своевременно заметить степень усталости от умственной работы или физической тренировки, состояние переутомления и заболевания, определить, сколько времени требуется для отдыха и восстановления умственных и физических сил, какими средствами и методами при восстановлении достигается наибольшая эффективность. На рисунке 3 представлено окно учетной записи.

Кроме показателей, указанных в примерной форме дневника, необходимо периодически дополнительно отмечать результаты наблюдения за ростом, жизненной емкостью легких и физической подготовленностью не реже одного раза в семестр. За весом, окружностью грудной клетки, за развитием силы и состоянием дыхательной системы (пробы Штанге и Генчи) – один раз в месяц.

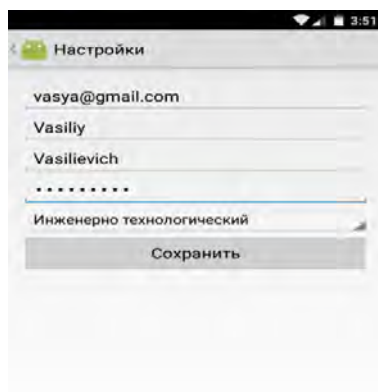


Рисунок 3 – Настройки учетной записи

Дневник самоконтроля включает в себя следующие разделы:

1. Создание отчетов.

2. Просмотр рекомендаций.

3. Пульсометр.

Самонаблюдения, отражаемые в дневнике самоконтроля, могут быть подробными и состоять из 15–20 показателей и более, но могут быть и краткими – из 5–8 показателей. Эти показатели должны быть наиболее информативными с учетом вида спорта или формы занятий. Например, при ведении дневника студентами-спортсменами, занимающимися силовыми видами спорта (тяжелая атлетика, борьба, бокс), вместе с другими показателями наибольшее внимание должно быть обращено на контроль за массой тела и развитием силы. Представителям циклических видов спорта (бег, лыжные гонки, плавание и др.) необходимо тщательно контролировать частоту сердечных сокращений, артериальное давление, жизненную емкость легких, а также показатели развития выносливости [3].

Дневник предназначен для регистрации показателей физического и функционального состояния организма в процессе самостоятельных занятий физической культурой и спортом, что предусмотрено учебной программой. Анализ результатов самоконтроля позволяет студентам оптимизировать интенсивность и характер физических нагрузок в соответствии с состоянием их здоровья и индивидуальными предпочтениями в выборе средств и методов физического воспитания. Такой переход к самостоятельной организации учебно-тренировочного процесса является начальной фазой использования полученных при обучении физкультурных знаний в последующей деятельности будущего специалиста.

Мобильное приложение решает следующие задачи:

1. Точная и объективная регистрация всех показателей, которые подлежат учету, независимо от того, «укладывается» или нет зарегистрированный признак в предполагаемую картину изменений самочувствия и функционального состояния организма.

2. Проведение измерений в одно и то же время и в постоянных условиях, чтобы исключить влияние каких-либо привходящих факторов на организм.

3. Обязательная документация всех регистрируемых наблюдений и особенностей режима, а также его произвольных или неумышленных нарушений в «Дневнике самоконтроля».

4. Систематическое предъявление данных преподавателю и врачу для учета данных самоконтроля при организации педагогического процесса.

1. Готовцев, П.И. Самоконтроль при занятиях физической культурой и спортом / П.И. Готовцев, В.И. Дубровский. – М.: ФиС, 1984. – 32 с.

2. Бойдаков, А. Спортивные приложения для iPhone / А. Бойдаков. – <http://creart.pro> [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа: <http://creart.pro/creartblog/obzoryi-prilozheniy/obuchenie/desyatka-luchshih-sportivnyih-prilozheniy-dlya-android-i-iphone>. – Дата доступа: 18.02.2016.

3. Синицкий, В. [App Store] RunKeeper – учет спортивных успехов / В. Синицкий – [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа: <http://www.iphones.ru/iNotes/164605>. – Дата доступа: 20.03.2016.

## ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПРЕЗЕНТАЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЯМИ СЛУХА

Кириченко В.С.

*Глуховский национальный педагогический университет имени Александра  
Довженко, Украина*

**Постановка проблемы.** Недостаток слуха, частичная или полная потеря слуха у детей – это физическая проблема здоровья, которая может возникнуть и развиваться в любое время, и в большинстве случаев происходит постепенно и всегда безболезненно. Дети могут в течение нескольких лет не замечать, что проблема существует в их жизни, ведь болезнь развивается настолько медленно, что сначала может быть едва заметной, а в результате постепенно пропадает способность слышать звуки и голоса. Основной целью специального образования является обеспечение лицам с определенными недостатками возможности для адаптации в социальной среде, подготовки к трудовой деятельности, самообслуживанию, самообеспечению и семейной жизни. Вполне понятно, что достичь указанной цели без применения современных технических средств практически невозможно. Ведь для части детей с глубокими и комплексными нарушениями слуха технические средства и компьютерные технологии, в частности, являются едва ли не единственным и уникальным средством, способным обеспечить взаимодействие и общение с окружающим миром [1, 6]. Анализ поисков и достижений в области изучения и обучения детей с нарушениями слуха дает основания утверждать, что роль компьютерных технологий в развитии специального образования достигается с помощью новых средств обучения и коррекции, которые способны сделать существенный вклад в решение острых проблем современного процесса физического воспитания [3].

**Цель исследования** – определить основные потенциально эффективные особенности использования мультимедийных технологий в практике физического воспитания детей и молодежи с нарушениями слуха.

**Методы исследования:** анализ и обобщение данных специальной научно-методической литературы, мониторинг информационных ресурсов сети Интернет, анализ теоретических и методических работ (монографий, учебных пособий, методических материалов), системный подход.

**Изложение основного материала.** Интенсификация учебно-воспитательного процесса детей с недостатками слуха требует проведения целого ряда исследований, направленных на совершенствование дидактической системы их обучения, особенно в процессе физического воспитания. У детей с нарушением слуха, даже в старших классах, более развита в зависимости от качества содержания, наглядно-действенная и наглядно-образная память, в зависимости от канала получения информации – сенсорная, в большей степени

зрительная. Это же можно говорить и о мышлении: наглядно-образное, и в некоторой степени наглядно-действенное. Поэтому учителю физического воспитания, который работает с такими детьми, нужно задействовать как можно больше сенсорных каналов информации, и в первую очередь – зрительного [4]. Осуществляемая сегодня реформа общеобразовательной школы направлена на повышение качества образования и воспитания; достижения более высокого научного уровня преподавания каждого предмета, прочное овладение основами наук, улучшения воспитания; совершенствование учебных планов и программ, учебников и учебных пособий, методов обучения и воспитания; устранения перегрузки учащихся и чрезмерной сложности учебного материала. В соответствии с этим актуальной стала проблема эффективности обучения, то есть достижения наилучших результатов за минимальный срок. Это, в свою очередь, требует нового подхода к решению различных вопросов по использованию методов обучения, форм обучения и использования различных методических приемов [2]. Использование мультимедийных презентаций на уроках позволяет учителю оптимизировать процесс обучения, экономить время на изложение нового материала, так как материал подается в структурированном сокращенном виде, воспринимается с привлечением зрительного анализатора. Свободное время учитель использует на проведение практической направленности на уроках физического воспитания, является первой, наиболее важной положительной особенностью использования мультимедийных технологий в системе обучения детей с нарушением слуха. Самое главное, что больше времени остается на развитие связной речи, потому что самой актуальной, в школе для детей с нарушениями слуха, является именно проблема развития остаточного слуха и речи как средства общения среди слышащих детей [5]. Использование мультимедийных презентаций на уроках физического воспитания также позволяет развивать коммуникативную сферу, обогащать словарный запас учащихся, их умение вести монолог и диалог, собирать материал и излагать его, систематизировать основные понятия и определения физического воспитания, физической культуры и здорового образа жизни, а также активно развивать умение выполнять аналитические функции [5]. Первоначально использование средств наглядности выполнялось как необходимое условие развития у ребенка наблюдательности, формирование в его сознании образов, умение словами выражать эти образы и делать логические выводы с процессами наблюдения. Впоследствии практика показала, что познавательная ценность образа может быть неполной, так как не всегда по внешним качествам натурального объекта можно увидеть внутреннюю ценность – строение, развитие. Отсюда возникает необходимость перехода на условные обобщенные изображения через знаковые формы, рисунки, модели, обеспечивающие целостность восприятия и познания по дедуктивному пути. В этом плане самой доступной для учителя и одной из лучших для подготовки наглядности является программа, входящая в состав Microsoft Office, для создания компьютерных презентаций – PowerPoint. Презентация – форма экранной подачи материала в виде слайдов, на которых могут быть представлены схемы, таблицы, рисунки, графики, аудио- и

видеоматериали, фрагменти мультимедійних енциклопедій. Згідно представленим положенням визначається наступна особливість використання мультимедійних технологій в практиці фізичного виховання з дітьми, якими мають різні порушення слуху, а саме: можливість одночасно використовувати різні види інформації; економити час на уроці і інтегрований підхід; зміст на слайдах легко замінити по рівню підготовленості класу, зміни навчальних програм; можливість формування комунікативної компетенції учнів, так як вони стають активними учасниками уроку не тільки на етапі його проведення, але і при підготовці.

**Висновки.** Визначені в ході дослідження особливості використання мультимедійних презентацій концентруються в якості формування теоретичних знань і практичних умінь в процесі фізичного виховання дітей з порушенням слуху, оскільки дають можливість використовувати всі складові проблеми наочності і в поєднанні з іншими методами і формами роботи в перспективі будуть представляти заклад успішного засвоєння учнями основних програмних вимог дисципліни.

1. Гриценчук, О. Реалізація громадянської освіти засобами ІКТ у міжнародній практиці / О. Гриценчук // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2007. – № 3. – С. 42–47.

2. Грицька, Т.С. Етапи формування та види інформаційних компетентностей учнів / Т.С. Грицька // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2010. – № 1. – С. 41–43.

3. Дементієвська, Н.П. Проектування, створення та використання навчальних мультимедійних презентацій як засобу розвитку мислення учнів / Н.П. Дементієвська, Н.В. Морзе // Інформаційні технології і засоби навчання. Електронне наукове фахове видання. – 2007. – С. 41–43.

4. Жаріков, В. З досвіду використання мультимедійних технологій на уроках з глухими дітьми // Історія в школах України. – 2010. – № 9. – С. 13–15.

5. Кадемія, М.Ю. Інформаційно- комунікаційні технології навчання дітей з вадами слуху / М.Ю. Кадемія, М.М. Козяр, Т.Є. Рак. – Львів: «СПОЛОМ», 2011. – 327 с.

6. Свистунова, Т.М. Проблема формування інформаційної культури школярів в умовах становлення Інтернет-суспільства // Інформатика в школі. – 2010. – № 12. – С. 2–12.



## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ ВОЕННО-СПОРТИВНОГО МНОГОБОРЬЯ В ПОДГОТОВКЕ КУРСАНТОВ ВОЕННЫХ ВУЗОВ

Китаев П.А.

*Тюменское высшее военно-инженерное командное училище (военный институт) имени маршала инженерных войск А.И. Прошлякова  
Тюмень, Россия*

**Введение.** На современном этапе развития физической подготовки курсантов военных вузов актуализируется проблема повышения эффективности использования средств различных видов спорта [1–3]. Физическая подготовка курсантов рассматривается как использование специфических средств различной интенсивности, направленных на развитие и укрепление здоровья курсантов, повышение физической работоспособности, развитие двигательных способностей, а также совершенствование знаний, умений и навыков, необходимых в профессиональной деятельности военнослужащих. В этой связи применение средств военно-спортивного многоборья позволяет комплексно подходить к физической подготовке курсантов.

Военно-спортивное многоборье рассматривается специалистами как военно-прикладной вид спорта. Он входит в четвертый раздел Всероссийского реестра видов спорта (военно-прикладные и служебно-прикладные виды спорта), такие как военно-морское пятиборье, военное пятиборье, военное троеборье, зимнее офицерское троеборье, летнее офицерское троеборье.

В связи с этим, целью данной работы явилось определение особенностей применения средств военно-спортивного многоборья в профессионально-прикладной физической подготовке (ППФП) курсантов военных вузов.

**Методы и организация исследования.** В работе использованы следующие методы: анализ подготовки курсантов военных вузов, педагогическое наблюдение, анкетный опрос курсантов. Исследование проводилось на базе ФГКВООУ ВО «Тюменское высшее военно-инженерное командное училище (военный институт) имени маршала инженерных войск А.И. Прошлякова»

**Результаты.** Высокие и стабильные результаты военно-прикладной готовности курсантов к выполнению боевых задач связаны с высокой физической работоспособностью, которая основывается на отличном здоровье, полноценном функционировании всех систем и органов, высоком тоне нервно-мышечной системы.

Военно-спортивное многоборье содержит ряд особенностей, отражающихся на физическом и психическом состоянии занимающихся.

Первой особенностью можно считать проявление высокой степени напряженности нервной системы, особенно при возрастающих физических нагрузках.

Второй особенностью является возрастание физических нагрузок различной направленности, реализуемых в различных зонах интенсивности.

Третьей особенностью является сохранение высокого уровня напряжённости при переходе из одного упражнения в другое.

Четвертой особенностью является необходимость высокого уровня управления мышечной координацией, борьба с гипоксией, эмоциональной неустойчивостью, личностной и ситуативной тревожностью за конечный результат.

Использование разнонаправленных тренировочных нагрузок при подготовке курсантов средствами военно-спортивного многоборья помогает противостоять утомляющему влиянию различных факторов.

Организация тренировочного процесса в военно-спортивном многоборье может быть трех видов: индивидуальная, коллективная и соревновательная.

Целью индивидуальной тренировки курсантов выступает разучивание новых двигательных действий в связке и по отдельности с учетом специфики видов двигательного действия, включенных в программу военно-спортивного многоборья. Индивидуальная тренировка курсантов предполагает работу с теми же качествами и слабыми звеньями подготовленности. В основном, весь тренировочный процесс направлен на совершенствование техники двигательных действий программы многоборья при комплексном развитии физических качеств. План индивидуальной тренировки согласовывается с тренером. Изучение влияния новых форм нагрузки на организм курсантов является основой функциональной подготовки, направленной не только на ликвидацию недостатков, но и формирование нового уровня механизма адаптивных реакций на физические нагрузки. Индивидуальные тренировки позволяют тренеру более внимательно изучить особенности организма занимающихся. Такой подход дает возможность шлифовать отдельные стороны подготовки. Новые сложные элементы двигательного действия осваиваются под руководством тренера, так как у курсантов тактика участия в соревнованиях может быть индивидуализированной и ее нужно внедрять безболезненно в коллективную игру, рассматривая психологическую готовность как один из компонентов совершенствования навыков, умений.

Следующей особенностью реализации средств военно-спортивного многоборья является организация коллективных тренировок, основной целью которой является реализация психологических сторон подготовки курсантов и подготовка к соревновательным условиям. При проведении коллективных тренировок с применением соревновательного метода перед курсантами ставятся психологические задачи. Например, проходить вид многоборья на скорость, но при этом можно допускать технические ошибки. Или дать курсанту задание тренировать внимание, попутно контролировать действия и ошибки других членов команды, или дать задания, направленные на лучшее выполнение метания гранаты, полосу препятствий, теоретического задания. Во время коллективных тренировок можно заострять внимание курсантов на выполнение тактических или технических действий, от которых зависит результативность выступления. Взаимодействие курсантов при выполнении двигательных

действий позволяет расширять воздействие на курсантов физического и психологического характера. Например, медицинский этап – нести раненого подручными средствами на время и при этом провести выстрел из стрелкового оружия (автомата Калашникова), как бы защищая себя от условного противника.

Использование средств военно-спортивного многоборья нельзя рассматривать без соревновательной деятельности курсантов. Только при активном использовании участия в соревнованиях мы можем получить положительный эффект от подготовки. Только условия соревнований у курсантов могут формировать своеобразную манеру ведения борьбы, отличающейся от манеры, проявляемой на занятиях.

Соревнования требуют от курсантов выполнения определённых правил двигательного действия, в определенной последовательности и в режиме, такое положение поднимает уровень психологической нагрузки.

Основными отличиями соревнований по военно-спортивному многоборью от тренировочных занятий являются проявления значительных эмоциональных сдвигов, которые испытывают спортсмены. Опыт, получаемый курсантами на соревнованиях, позволяет повышать мастерство с каждым последующим соревнованием. Поэтому уже на начальных этапах использования средств по военно-спортивному многоборью при физической подготовке курсантов необходимо их постепенно готовить к соревновательным нагрузкам.

Воспитание у курсантов положительного отношения к соревновательной деятельности, потребности соревноваться, является главной задачей подготовки.

Для определения эффективности организации использования средств военно-прикладного многоборья нами проведен опрос курсантов военных вузов.

Респонденты, в количестве 27 человек, на вопрос «Значение и место военно-спортивного многоборья в физической подготовке» однозначно отметили (100 %) высокий уровень значимости, характеризуя данный вид спорта, как основу проявления психологических качеств будущих военнослужащих. На вопрос «Как строится подготовка с использованием средств военно-спортивного многоборья» 23 % ответили – с учетом основных мероприятий спортивного календаря вуза, 34 % – индивидуально, 23 % – целенаправленно занимаются данным видом спорта, 20 % недовольны количеством времени, отпускаемого на занятия, где используются средства военно-спортивного многоборья. На вопрос «Факторы, определяющие воздействие средств военно-спортивного многоборья» 67 % курсантов ответили, что наиболее общими факторами, обуславливающими рациональное воздействие средств военно-спортивного многоборья, являются педагогически правильно организация и руководство занятием, целесообразность применения методов и методических приемов организации обучения и тренировки курсантов. 13 % курсантов отметили учёт возрастных особенностей, особенностей самих упражнений и видов многоборья. 10 % определили, как важный фактор организации и использования средств особенности внешних условий и условия занятий, оборудования. 10 % курсантов отметили учет физиологических основ влияния нагрузки на организм занимающихся.

Таким образом, эффективная организация и проведение занятий с использованием средств военно-спортивного многоборья является следствием высокой технической подготовленности.

Основными трудностями организации процесса подготовки средств к военно-спортивному многоборью является низкий уровень физической и технической подготовленности курсантов. Требуется составление принципиальной схемы развития различных сторон подготовки на протяжении четырёхгодичного цикла обучения. Основными видами подготовки должны выступать общая и специальная физическая подготовка, включающие в себя всестороннее развитие физических качеств, формирование волевых качеств. Развитие специальной выносливости к перенесению тренировочных и соревновательных нагрузок. В рамках технической подготовки необходимо формирование навыков овладения техникой видов военно-спортивного многоборья, устойчивости к нагрузкам и развитие координационных связей.

В рамках психологической подготовки курсантов необходимо рассматривать создание условий для формирования психологических навыков ведения соревновательной деятельности, развития общих черт воли и характера.

В рамках теоретической подготовки курсантов следует обратить внимание на знание основ теории военно-спортивного многоборья и упражнений своего профиля, ведение тактической борьбы и формирование опыта участия в соревнованиях.

1. Аксенов, К.В. Пути повышения качества профессиональной подготовки выпускника военного вуза / К.В. Аксенов // Актуальные проблемы совершенствования подготовки специалистов в вузе: материалы област. науч.-практ. конф. – Ярославль, 2001. – С. 112–114.

2. Бакаев, В.В. Структура факторов, определяющих необходимость использования полиатлона для подготовки кадетов к обучению в вузах пограничных органов ФСБ России / В.В. Бакаев, В.И. Бочкарев // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. – СПб., 2016. – С. 46–49.

3. Слоним, А.Д. Учение о физиологических адаптациях // Экологическая физиология животных. Часть 1. Общая экологическая физиология и физиология адаптации. В серии: Руководство по физиологии. – Л.: Наука, 1979. – С. 79–183.

4. Садиев, Н.Н. Физиологические основы формирования военно-прикладной физической готовности курсантов как основа охраны и укрепления здоровья [электронный ресурс] / Н.Н. Садиев, З.М. Кузнецова // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2017. – Т. 12. – № 3. – С. 199–204. DOI 10.14526/03\_2017\_251.

5. Чабан, А.В. Стрелковая подготовка курсантов военных вузов на основе развития психических процессов [электронный ресурс] / А.В. Чабан, З.М. Кузнецова, А.В. Рябчук // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2017. – Т. 12. – № 2. – С. 146–153. DOI 10.14526/01\_2017\_216.

6. Kuznetsova Z., Kuznetsov A., Mutaeva I., Khalikov G., Zakharova A., 2015.

Athletes preparation based on a complex assessment of functional state. In *Proceedings of the 3<sup>rd</sup> International Congress on Sport Sciences Research and Technology support*. SCITEPRESS. P. 156–160 (Scopus)

7. Kuznetsov A., Mutaeva I., Kuznetsova Z., 2017. Diagnostics of Functional State and Reserve Capacity of young Athletes' Organizm. In *Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Congress on Sport Sciences Research and Technology support*. SCITEPRESS. P. 111–115 (Scopus)

УДК 796.015.68

## **ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ АДАПТАЦИИ К НАГРУЗКАМ РАЗЛИЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ КУРСАНТОВ ВОЕННЫХ ВУЗОВ ИНЖЕНЕРНОГО ПРОФИЛЯ**

Лабецков О.В.

*Тюменское высшее военно-инженерное командное училище (военный институт) имени маршала инженерных войск А.И. Прошлякова, Тюмень, Россия*

**Актуальность.** Успешность профессиональной деятельности военнослужащих в значительной мере определяется их работоспособностью, эффективностью выполнения профессиональных задач в различных условиях их реализации. При этом, особое внимание должно быть уделено состоянию здоровья военнослужащих. Целесообразность индивидуализации физической подготовки курсантов инженерного профиля, особенно при выборе физических нагрузок, не требует доказательств. Это, в первую очередь, связано с условиями профессиональной деятельности. Деятельность военных инженеров связана с выполнением разнонаправленных действий в мирное и военное время, она характеризуется выполнением умственной, физической и психологической нагрузки. Одной из важнейших задач курсантов инженерного профиля является прохождение воздушно-десантной подготовки, включающей в себя выполнение в полном обмундировании прыжков из парашюта и решение поставленных задач не только в поле боя, может быть, в тылу противника, не обнаруживая себя и своих товарищей. В этой связи процесс адаптации к физическим и психологическим нагрузкам необходимо рассматривать как условие существования в определенных, иногда неблагоприятных или даже экстремальных условиях [3].

Если рассматривать физическую подготовку как процесс влияния на совершенствование внутренних и внешних механизмов функционирования систем организма, то процесс адаптации – это постоянное приспособление организма к сложным изменяющимся условиям жизни в условиях индивидуального приспособления человека. Процесс адаптации у каждого человека может быть индивидуализированным. В процессе воздействия на организм различных факторов происходят острые, слабые адаптивные ответы

организма. А.Д. Слоним предложил три формы адаптации: индивидуальные, видовые, генетические [2]. Наследственные формы адаптации индивидуализируются в процессе влияния различных факторов. Образуя индивидуальные формы адаптации организма к среде, они совмещаются и перекрываются между собой.

В этой связи актуализируется проблема исследования индивидуализации адаптации организма курсантов инженерного профиля к физическим и психологическим нагрузкам.

Цель данной работы – разработка теоретических аспектов индивидуализации физических и психологических нагрузок на занятиях профессионально-прикладной физической подготовки (ППФП) курсантов военных вузов инженерного профиля.

**Результаты.** Биологическое существование человека характеризуется строением тела, физиологией жизнедеятельности организма, метаболизмом и психологическими особенностями личности. Они взаимосвязаны между собой и в комплексе составляют индивидуализированную личность человека. Проявления всех составляющих биологической сущности человека выступают индивидуальными адаптивными нормами, отражающими приспособление организма к факторам среды. В этой связи одни проявляют устойчивость, другие – срыв адаптации к физическим и психологическим нагрузкам.

Таким образом, каждый человек имеет свой арсенал и свой круг привычных и естественных адаптаций. В этой связи, признание человека как индивидуально-своеобразного типа эволюции по физическим и психологическим свойствам является базовой предпосылкой индивидуализации процесса ППФП.

ППФП, являясь основой профессиональной подготовки военнослужащих, оказывает существенное влияние не только на развитие профессиональных физических качеств, но и существенно влияет на жизнь и здоровье человека.

Анкетный опрос специалистов военного дела, особенно инженерного профиля, позволил смоделировать деятельность военных инженеров и выявить экспертные показатели, такие как: показатель успешности военнослужащего (38 %); морально-политический уровень (23 %); социометрический индекс (12 %); мотивация к деятельности (27 %); виды подготовки (13 %); энергетика, соматика, психофизиология, воля, эмоциональная устойчивость, мобилизация способностей физиологических резервов составили в сумме 57 %. Ряд компонентов модели, как мотивация, виды подготовки носят промежуточный характер.

Анкетный опрос позволил зафиксировать изменение отношения курсантов к занятиям ППФП в тех случаях, когда реализуется индивидуальный подход. Исходный уровень мотивации к занятиям был достаточно высок, 37 % курсантов оценили мотивацию в диапазоне от 7 до 10 баллов, а в конце эксперимента 70% курсантов повысили свой уровень мотивации, оценивая свои отношения к занятиям по 8 баллов. При этом 6 % курсантов оценили нежелание заниматься ППФП в групповой форме, где требуется равноправное проявление физических качеств и функциональных возможностей. Специалисты данное положение интерпретировали, как психологическую неустойчивость.

Принятые в настоящее время способы оценивания ППФП курсантов военных вузов не рассматривают функциональное состояние и адаптационные возможности организма курсантов, а только опираются на нормативные показатели. В связи с этим, для оценки уровня резервных возможностей и адаптивного механизма организма курсантов, используется шкальная система оценки по Душанину, где основные показатели функционального состояния организма в покое и при выполнении физических нагрузок имеют различный диапазон колебаний, который требует шкальную систему оценки с целью расширения диапазона индивидуального подхода. Школьная система оценки текущего и оперативного контроля состояния организма курсантов позволяет дифференцировать влияние физических нагрузок с учетом условий их выполнения и физического состояния. Нормативная же система оценки функционального состояния и развития физических качеств курсантов позволяет определить слабые звенья в подготовке. В этой связи индивидуализация методики подготовки включает в себя массированное использование упражнений, развивающих именно отстающие физические качества. Выполнение одних упражнений трудно поддается курсантам, которые имеют низкий уровень развития физических качеств, другие легко усваивают физические упражнения, так как проявление высокого уровня физических качеств приводит к легкому усвоению физических упражнений и тем самым оберегает его из стрессовых ситуаций. Поэтому применение индивидуализации физических упражнений в подготовке курсантов инженерного профиля с учетом возможностей, конституции тела, физиологических и психологических особенностей организма сохраняет организм от отрицательных воздействий, снижающих стимул для занятий [4, 6].

Телосложение курсантов должно выступать одним из факторов индивидуализации физических нагрузок. Антропометрические расчеты на практике проводятся легко и быстро, выступая основой коррекции предстоящих нагрузок. Определение индивидуального типа позволяет планировать физические нагрузки с учетом особенностей конституции данного типа [1].

Обязательным шагом индивидуализации процесса ППФП курсантов инженерного профиля должна выступать оценка их физической подготовленности с выявлением слабых и сильных сторон подготовки. При этом важно рассчитать темпы прироста показателей как основу типологии индивида. Общеизвестно, что любые нагрузки вызывают различную реакцию у курсантов и характеризуются проявлением типоспецифических адаптивных реакций организма [5].

Таким образом, анализируя различные подходы к организации и планированию физических и психологических нагрузок курсантов на занятиях, нами выявлены факторы, которые необходимо учитывать при индивидуализации тренировочного процесса, это – учет индивидуальных типологических свойств личности; тип телосложения; антропометрические и физиометрические показатели; устойчивость к экстремальным условиям среды. Наибольшие позитивные изменения отмечены у курсантов атлетического типа телосложения, как показатель гармоничной физической подготовленности.

Учет индивидуально-типологических свойств личности, типов телосложения позволяет индивидуализировать объем и интенсивность физических нагрузок, расширяя адаптационные механизмы организма курсантов к проявлению препятствий и трудностей среды.

1. Никитюк, Б.А. Конституция человека / Б.А. Никитюк // Итоги науки и техники. ВИНТИ. Серия Антропология. – 1991. – № 4. – 149 с.

2. Слоним, А.Д. Учение о физиологических адаптациях // Экологическая физиология животных. Часть 1. Общая экологическая физиология и физиология адаптации. В серии: Руководство по физиологии / А.Дю Слоним. – Л.: Наука, 1979. – С. 79–183.

3. Жужгов, А.И. Уровень физической нагрузки на занятиях по военно-прикладной физической подготовке курсантов военных вузов [электронный ресурс] / А.И. Жужгов // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2015. – №1(34). – С. 42–46. DOI 10.14526/26\_2015\_26.

4. Жужгов, А.И. Индивидуализация образовательного процесса на основе мониторинга уровня здоровья как основа военно-прикладной физической подготовки курсантов военных вузов [электронный ресурс] / А.И. Жужгов // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2015. – №3(36). – С. 53–60. DOI 10.14526/01\_1111\_29.

5. Чабан, А.В. Стрелковая подготовка курсантов военных вузов на основе развития психических процессов [электронный ресурс] / А.В. Чабан, З.М. Кузнецова, А.В. Рябчук // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2017. – Т. 12. – № 2. – С. 146–153. DOI 10.14526/01\_2017\_216.

6. Kuznetsova Z., Kuznetsov A., Mutaeva I., Khalikov G., Zakharova A., 2015. Athletes preparation based on a complex assessment of functional state. In *Proceedings of the 3<sup>rd</sup> International Congress on Sport Sciences Research and Technology support*. SCITEPRESS. P. 156-160 (Scopus).

УДК: 796.011.3:378.147+616.613.7

## **АЛГОРИТМЫ МОНИТОРИНГА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТУДЕНТОВ С ПРОБЛЕМАМИ ЗДОРОВЬЯ В ЛИЧНОСТНО- ОРИЕНТИРОВАННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ВУЗА**

<sup>1</sup>Митенкова Л.В., канд. пед. наук, доцент, <sup>1</sup>Волков В.Ю., канд. пед. наук, доцент,

<sup>2</sup>Яичников И.К., канд. мед. наук, доцент, ст. науч. сотр.

<sup>1</sup>Политехнический Университет Петра Великого,

<sup>2</sup>Государственный Университет, Санкт-Петербург, Россия

Психологическая уловка первокурсника, стремящегося в «спецмедгруппу» с диагнозом «плоскостопие», «сколиоз», «вегето-сосудистая дистония» и т.п.,



заключается в стремлении оправдать сложившийся стиль малоподвижной жизни «объективными причинами». Введение в набор программ личного гаджета студента GPS дневника с непрерывным вычислением коэффициентов - «величина пульса на километр перемещения», «показатель академической успеваемости на величину предыдущего коэффициента», создает объективный ментальный «фон» для творческой работы над собой во время плановых занятий «физкультурой». Выполнением на занятиях тестирующих физических нагрузок в пакете простейшего психологического мониторинга формируется «личная шкала ценностей» времени, потраченного на тренинг своего физического соответствия должным возрастным показателям психофизического развития и времени достижения очевидных академических успехов в осваиваемой среде профессионального развития.

Здоровье человека в целом, на всей протяженности его развития – онтогенеза, включает в себя элементы физического, психического, социального и информационного благополучия. В каждый период онтогенеза показатель индивидуального здоровья складывается из неповторимого своеобразия сочетаний выше перечисленных составляющих. Под показателем индивидуального здоровья человека предлагается использовать характеристику жизнеспособности, обеспечивающую его успешное психосоматическое взаимодействие с факторами окружающей среды. Количественные характеристики показателя, «индивидуальное здоровье», по медико-биологическим критериям успешно получают путем измерения резервных возможностей организма. Наиболее близким к условиям «Real Time» контроля является регистрация резервных возможностей физиологических функций жизнедеятельности [3, 6, 8]. Под резервом физиологической функции понимается величина разницы ее значений от состояния относительного психосоматического покоя организма до состояния максимально возможного напряжения в успешном преодолении воздействия факторов окружающей среды – предельный резерв; кроме того различают биологически оптимальный резерв – значение интенсивного, продолжительного напряжения физиологической функции, однако, не сопровождающегося вызванными нарушениями жизнедеятельности организма [3, 5, 9].

Существующие шкалы значений должных величин физиологических функций, нормативы оценок применительно к задачам современной функциональной диагностики нуждаются в коррекции. Во-первых, эти шкалы получены в большинстве своем в прошлом в тестировании организма Человека биологически достаточного, не подвергавшегося дизадаптирующему влиянию техногенных факторов; такие шкалы применимы к широкому контингенту, напротив, обилие самых разнообразных проявлений биологической недостаточности организма Человека Современного порождает массу популяционных своеобразий, характеристики которых трудно сводимы к общему знаменателю [4, 6, 7]. Во-вторых, должные значения параметров физиологических функций прошлого, по причине имевшегося надежного объема резервных возможностей жизнедеятельности организма, были достаточно статичны; характеристики же функционального состояния Человека

Современного, напротив, индивидуально весьма изменчивы и могут описываться относительно устойчивым диапазоном изменений в сравнимых условиях взаимодействия с нагрузками окружающей среды [3, 5, 9].

**Целью** настоящего исследования было изучение взаимосвязи физической работоспособности в хронобиологической последовательности индивидуальных показателей жизнедеятельности организма юношей и девушек, разработка алгоритмов доступного медико-биологического внеаудиторного самоконтроля их бытовой и академической активности. В задачи настоящего исследования входила также подборка и апробация рекомендуемого пула развивающих (тестирующих) физических упражнений, психологических тестов, формирование приоритетов позиционирования «себя» по шкале периодизации онтогенеза.

**Материал и методы.** Исследования проводились в осеннем семестре со студентами(-ками) 18–20-летнего возраста с диагнозами «Сколиоз» и «Вегетососудистая дистония» (14 испытуемых) и контрольной группы 1 - «Основная Группа Здоровья» и 2 - «Ритм Группа» (8 и 5 человек). В качестве тестирующей физической нагрузки использовался «Комплекс Упражнений Утренней Гигиенической Гимнастики № 1» – 12 мин, 11 упражнений в вертикальном положении тела [2]. Регистрировались – пульс за 60 секунд в состоянии относительного покоя и пульс за 15 секунд в динамике тестирования (в пересчете на 1 мин). Кроме того, в перечне типовых физических нагрузок использовалась «Модификация Теста Купера». На рисунке 1 представлена спутниковая карта территории, прилегающей к спортивному комплексу Специального Медицинского Отделения ИФКСТ СПб Петра Великого. Стрелкой на рисунке («Квадрат Купера») указан графический отрезок-масштаб, с помощью которого можно с точностью до 10 метров определить дистанцию каждого студента, преодоленную им за 12 мин, как того требуют многочисленные авторские модификации «Теста Купера» [4, 9]. В нашем варианте старт начинается от точки «а» (рисунок 1), само же движение осуществляется в направлении, указанном стрелками; студент имеет при себе копию карты и карандашом отмечает пройденные контрольные точки от старта - «а», через 12 мин плюс добавленный участок с помощью мерного отрезка-масштаба. Перед стартом дается инструкция: «Пробежать (пройти) как можно большее расстояние за самостоятельно отмеряемое время – 12 мин». Тест «ФОРСТЕП», в среднем выполняемый за сопоставимый отрезок времени, проводился в спортивном зале при плохой погоде [2, 9].

Предстартовое (водная часть УТЗ) психологическое позиционирование «Right Now» проводилось по модифицированному тесту «Face Control», «Дневник Прожитого Дня», «Паспорт Испытуемого», тесты «Спилбергера», тест «САН», «Тест Цветового Выбора» (Тест Восьмицвет) и пр. [1, 2, 7, 9]. В исходном периоде на каждом учебно-тренировочном занятии вычислялись фазы «Физического, Эмоционального и Интеллектуального» многодневных физиологических биоритмов [8], фазы Овариально-Менструального Цикла (ОМЦ) регистрировались в угловых градусах из расчета 0 и 15° – menses, I, II – 90 и 175° четверти, овуляция – 176–185°, III, IV – 270 и 360° четверти [1, 3, 5]. Из числа

студенток в фазе 30–150° ОМЦ и 30–150° Физического многодневного Ритма формировалась «Ритм Группа», которая выполняла упражнения четко по инструкции, задавая «эталонный» темп исполнения остальным. Полученные данные обрабатывались статистически в пакете «Statistica 6,0» с оценкой достоверности отличий по непараметрическому критерию «Критерий Знаков» при уровне значимости  $P \leq 0,05$ , КЗ.

**Результаты и заключение.** По всем группам в начале макроцикла развивающих тренировок в целом в состоянии относительного покоя пульс регистрировался в значениях 76–97 ударов в 1 мин, коэффициенты С3,4–3,9, А4,1–5,0, Н4,7–4,9, причем для группы «Сколиоз» показатели отличались большей стабильностью, чем для группы «Вегетососудистая дистония».

По результатам первого микроцикла (четыре учебно-тренировочных занятия) в группе «Сколиоз» пульсовая стоимость одного учебно-тренировочного занятия (разница пульса в начале и конце занятия) определялась в диапазоне 22–29 ударов в 1 мин, для группы «Вегетососудистая дистония» – 28–35 ударов в 1 мин; для сравнения в фазах ОМЦ 0–15° и 176–185°, пульсовая стоимость определялась соответственно 24–31 и 33–40 ударов в 1 мин, т.е. в случае нарушений процессов регуляции вегетативной нервной системы в критические дни ОМЦ даже в оптимальных фазах физического многодневного биоритма напряжение в работе сердечно-сосудистой системы достоверно выше, чем у студенток с нарушениями осанки ( $P \leq 0,05$ , КЗ). В группе «Сколиоз» показатели «Варсан» – С3,8–4,5, А4,2–4,7, Н5,04–5,2, а в группе «Вегетососудистая дистония» – соответственно С3,2–3,6, А4,0–4,3, Н4,0–4,4, ИО (итоговая оценка) – «Удовл./Хорошо», т.е. различия между группами достоверны ( $P \leq 0,05$ , КЗ). Однако, если в группе «Сколиоз» в фазах ОМЦ 0–15° и 176–185° прирост пульсовой стоимости учебно-тренировочного занятия снижался на 10–13 ударов в 1 мин ( $P \leq 0,05$ , КЗ), то в группе «Вегетососудистая дистония» оставался практически на прежнем уровне – 19–26 ударов в 1 мин ( $P \geq 0,05$ , КЗ). В группе «Сколиоз» показатели «Варсан» – С4,8–5,3, А5,2–5,7, Н5,4–5,8, ИО – «Хорошо/ Отлично», а в группе «Вегетососудистая дистония» – соответственно С5,2–5,6, А5,0–5,3, Н5,0–5,4, ИО – «Хорошо». В целом, в обеих группах нестабильность регистрировавшихся показателей выявляется в группе «Вегетососудистая дистония» в фазах ОМЦ 0–15° и 176–185°, снижается явка на занятие и ухудшаются показатели теста «Варсан», особенно в конце семестра.



Рисунок 1 – «Квадрат Купера»

Испытуемые в тесте «ФОРСТЕП» [9] за одну нагрузку выполняли работу 62–71 кг×м, а за весь – 228–292 кг×м, причем двое из подгруппы «удовл>» осн. гр. не смогли выполнить тест полностью; пульсовая стоимость первой нагрузки в подгруппе «>хорошо» составляла 149 в 1 мин, а в подгруппе «удовл>» 1– 67 в 1 мин; в обеих подгруппах пульсовая стоимость нагрузки плавно снижалась на протяжении всего теста, причем коэффициент восстановления после первой нагрузки равнялся в подгруппе «>хорошо» 1,9, а после четвертой – 1,3; для подгруппы «удовл>» 1,5 и 1,1 соответственно, что соответствует достоверным отличиям. Расчет значения PWC170 [1, 9] 1 контр. гр. показал удельное значение 12,4–13,1 кг×м/кг, что соответствует отличным показателям контрольной группы; во 2 контр. гр. пульсовая стоимость первой нагрузки составляла 112 в 1 мин, суммарная работа равнялась 64 кг×м, коэффициент восстановления после первой нагрузки равнялся 1,2, а после четвертой – 0,7, что соответствует достоверному отличию от характеристик испытуемых контрольной группы.

Таким образом, актуальность проведенного исследования заключается в предоставлении молодым людям востребованного инструмента спортивно-педагогического мониторинга своего текущего Потенциала Здоровья, который тем более будет полезен, чем старше будут становиться сегодняшние студенты. Дидактическая новизна представленного варианта спортивно-педагогического и медико-биологического мониторинга заключается не столько в появлении

еще одной, очередной методологической разработки на тему «фитнес/велнес», сколько в предоставлении разработки, пула алгоритмов: «Как вернуть себя в состояние биологической достаточности»; в этой связи придется без подсказки из прошлого найти инженерно-технические решения совмещения информационно-коммуникативных технологий современного социума с рекуперацией Потенциала Здоровья своего биологического вида.

1. Егорова, М.А. Функциональные пробы. Учеб. пособие по курсу «Основы врачебного контроля» / М.А. Егорова. – Брянск, 2013. – 48 с.

2. Комплекс упражнений утренней гигиенической гимнастики. – Режим доступа: <http://open-medicine.ru/info/10/404/>. – Дата доступа: 05.01.2017.

3. Руководство к практическим занятиям по спортивной и возрастной физиологии / Под общ. ред. А.С. Солодкова. – СПб.: СПбГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 2005. – 81 с.

4. Тест Купера нормативы. – Режим доступа: <https://beguza.ru/test-kupera/>. – Дата доступа: 30.04.2017.

5. Шапошникова, В.И. Индивидуализация и прогноз в спорте / В.И. Шапошникова // М.: Физкультура и спорт. - 1984. – 159 с.

6. Яичников, И.К. Инжиниринг в коррекции физического развития студенческой молодежи / И.К. Яичников, В.П. Сущенко // Теория и практика физической культуры. – 2014. – № 7. – С. 30–32.

7. Яичников, И.К. Приоритеты рекреационного стиля жизни современного студента / И.К. Яичников, А.А. Ефимов, И.Л. Бондарчук // Теория и практика физической культуры. - 2015. - № 2. - С. 18–21.

8. Яичников, И.К. Система мониторинга резервных возможностей человека при физических нагрузках / И.К. Яичников // Состояние и перспективы технического обеспечения спортивной деятельности: матер. III Междунар. науч.-техн. конф. - Минск, 2013. - С. 117–120.

9. Яичников, И.К. Тестирование общей физической работоспособности по показателям работы сердечно-сосудистой и терморегуляторной систем: учеб.-метод. пособие // И.К. Яичников / СПб.: НГУ им. П.Ф. Лесгафта, 2009. – 54 с.

УДК 796.015.68

## **БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ОТТАЛКИВАНИЯ ОТ УПРУГОЙ ОПОРЫ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ В ПРЫЖКАХ В ВОДУ**

Михута И.Ю., канд. пед. наук, доцент, Лю Ичжэ

*Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина, Брест, Беларусь*

*Введение.* В настоящее время основными задачами технической подготовки в прыжках в воду является формирование биомеханической структуры сореновательного двигательного действия. Рост спортивных

результатов во многом зависит от биомеханической рациональности и эффективности техники выполнения соревновательного действия [6–8].

Лимитирующими факторами в прыжках в воду выступают способности к оценке и коррекции техники отталкивания от опоры и взаимодействие с ней опорных звеньев для дальнейшего формирования биодинамического «стержня» прыгуна [1, 3, 6, 9]. Поэтому в прыжках в воду к спортсмену предъявляются высокие требования к управлению собственными высококоординированными движениями в пространстве и времени в безопорной фазе и в фазе входа в воду. В этой связи, от эффективности действий спортсмена в опорной фазе взаимодействия с трамплином зависит, в основном, качество и эффективность выполнения прыжков разной сложности.

Тем не менее, в практике отсутствуют научно обоснованные рекомендации по совершенствованию отталкивания от упругой опоры у спортсменов различной квалификации, а существующие методики обучения основываются, главным образом, на эмпирическом опыте тренеров, без глубокого биомеханического обоснования [2, 7, 8].

С позиции биомеханики сложность проблемы заключается в том, что время взаимодействия спортсмена с опорой минимальное, силовое воздействие имеет биомеханическое происхождение, а на поведении спортсмена при отталкивании отражаются факторы технического мастерства, скоростно-силовые возможности и целевые установки [1, 3, 6, 8].

*Цель работы* – изучение биомеханических параметров отталкивания от упругой опоры высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в прыжках в воду.

*Методы и организация исследования.* Анализ литературных источников; педагогические наблюдения; покадровый биомеханический анализ структуры движений спортсмена; диагностика опорных взаимодействий с помощью оборудования Tekscan FootMat Research 7.0; функциональное тестирование с использованием аппаратно-программного комплекса «TENDO Sports Machines». В исследовании приняли участие 8 спортсменов национальной команды Республики Беларусь по прыжкам в воду.

*Результаты и их обсуждение.* В результате многолетнего спортивного совершенствования прыгунов воду происходит перестройка структуры системы движений спортсмена при взаимодействии с опорой [1, 5]. Структура движений спортсмена в опорном периоде включает ряд ведущих параметров движения, которые на начальном этапе обучения стабилизируются (а именно, механические параметры движения спортсмена при создании вращения тела), что в дальнейшем приводит к задержке в совершенствовании техники.

Основными замедляющими факторами при разучивании сложных прыжков в воду являются уровень скоростно-силового потенциала нижних конечностей прыгунов и снижение качественной стороны выполнения соревновательного прыжка. Данные причины обусловлены тем, что процесс обучения прыжкам в воду акцентирован, прежде всего, на освоение пространственно-временной структуры движений без учета особенностей формирования скоростно-силового воздействия спортсмена на трамплин, что,

соответственно, не позволяет оперативно вносить коррективы в специальную биодинамическую подготовку.

В этой связи нами был проведен констатирующий эксперимент по выявлению биомеханических характеристик взаимодействия с опорной поверхностью спортсмена, специализирующегося в прыжках в воду, с помощью системы Tekscan FootMat Research 7.0 (рисунки 1, 2).

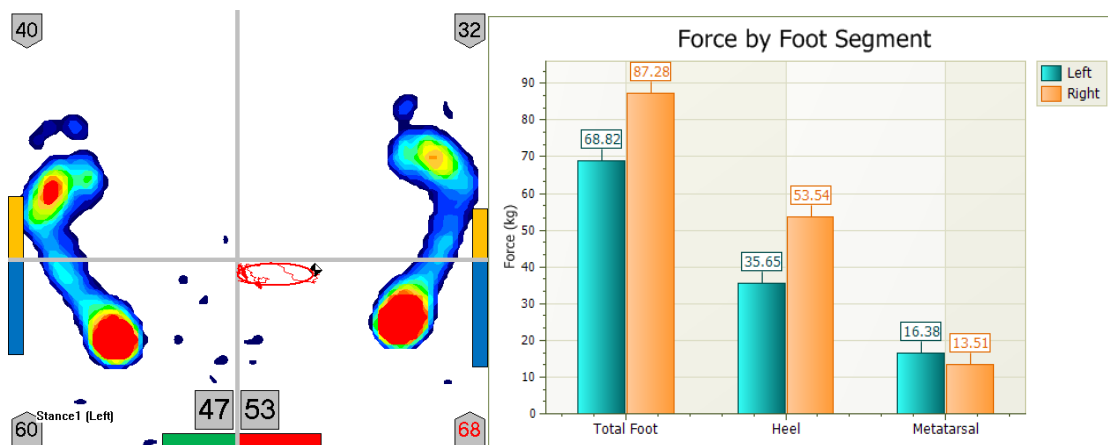


Рисунок 1 – Анализ опорных взаимодействий спортсмена с трамплином

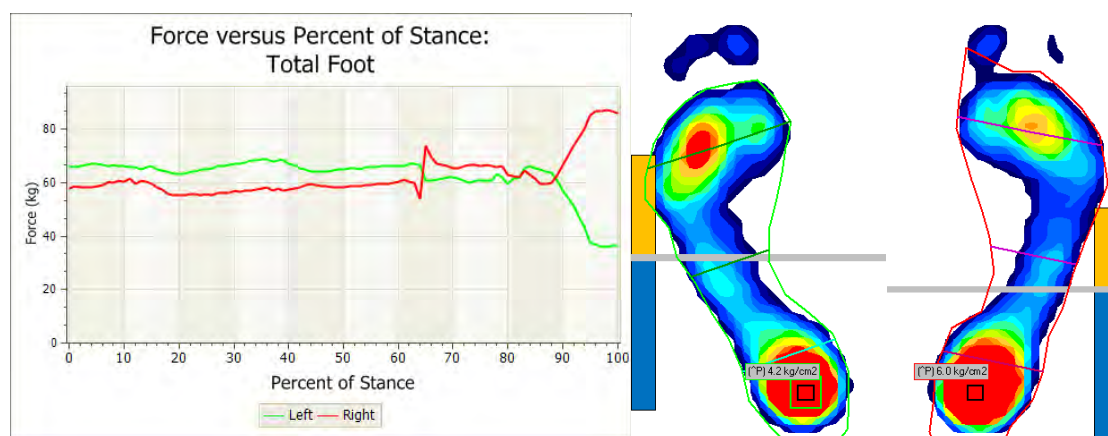


Рисунок 2 – Сравнительный анализ силы давления на опору между правой и левой стопой

При биомеханическом анализе динамических параметров в прыжках в воду выявлен ряд особенностей:

1. Наблюдается увеличение силы давления на опору правой стопой и снижение давления левой стопой, что приводит к уменьшению стабильности в распределении давления на стопы (равномерность давления на опору).

2. При взаимодействии правой и левой стопами с опорой наблюдается увеличение площади эллипса, при этом перемещение вектора давления осуществляется с акцентом на правую стопу.

3. Наибольшая площадь эллипса, в котором перемещается центр давления (ЦД), выявлена на левой стопе, что свидетельствует о неэффективности устойчивости на опоре (а именно, приход на переднюю часть стопы в данном случае больше на пятках).

Кроме проведенного механико-математического моделирования опорных взаимодействий спортсмена с упругой опорой при прыжках в воду нами был установлен уровень силовых и скоростно-силовых возможностей спортсменов в прыжковых движениях (таблица 1).

Таблица 1 – Биодинамические параметры силовых и скоростно-силовых возможностей прыгунов в воду

Исследуемые показатели	Ф.И. (специализация)							
	К.В. (вышка)	Б.А. (вышка)	С.В. (вышка)	С.П. (вышка)	Н.Ю. (трамплин)	Т.Н. (трамплин)	С.И. (трамплин)	М.А. (трамплин)
Скоростно-силовые способности (выпрыгивание вверх max) – скорость (м/с)	1,59 (X=1,48)	1,58 (X=1,51)	1,55 (X=1,47)	1,48 (X=1,39)	1,64 (X=1,57)	1,72 (X=1,64)	1,58 (X=1,5)	1,78 (X=1,68)
Мощность скоростно-силового потенциала (Ватт)	1123 (X=1050)	1022 (X=970)	957 (X=887)	871 (X=8,22)	1287 (X=1237)	1417 (X=1357)	1193 (X=1115)	1088 (X=1020)
Процент утомляемости мышц ног за 10 прыжков (диапазон %)	16	9	14	8	6	10	16	8
Высота выпрыгивания (см)	91	77	75	84	94	98	84	91
Дифференцирование усилий нижних конечностей, прыжки 50 % (%)	96	45	74	83	45	30	75	79

В ходе анализа скоростно-силового потенциала нижних конечностей спортсменов нами было установлено, что с уровнем квалификации и в зависимости от специализации исследуемые параметры имеют существенные различия, в основном в скорости, мощности, способности противостоять утомлению и способности дифференцировать мышечные усилия.

*Выводы.* В результате проведенного исследования нами было установлено:

1. Основными причинами разного взаимодействия нижних конечностей спортсмена с опорой является, во-первых, асимметрия распределения масс в теле спортсмена во фронтальной плоскости относительно его продольной оси, что приводит к смещению в сторону доминантной ноги, которая на подсознательном уровне более активно выполняет толчок; во-вторых, различия в симметричности развития мышечных усилий каждой ногой.

2. Уровень проявления скоростно-силового потенциала прыгуна в воду обусловлена специализацией, уровнем спортивного мастерства и биомеханической рациональностью распределения давления на опору. В связи с



этим рекомендуется в учебно-тренировочном процессе использовать упражнения, направленные на повышение согласованности действий мышц нижних конечностей в диапазоне устойчивости к утомлению (по пиковой мощности и скорости), а именно, работа при внешнем сопротивлении разного веса и интенсивности (частоты и амплитуды). Применять задания с акцентом на скоростной компонент мощности движений с продолжительностью до 2 минут, а также упражнения с акцентом на плиометрические прыжки, направленные на развитие мышц нижних конечностей, при прыжках без и с внешним сопротивлением (грузом) 40–50% от максимального веса и со стабилизацией корпуса.

Таким образом, следует отметить, что проведенные исследования позволяют утверждать, что при формировании навыка выполнения симметричных действий в прыжках в воду, особенно на начальном этапе подготовки, необходимо учитывать индивидуальный биодинамический профиль асимметрии спортсменов. Полученные биомеханические характеристики отталкивания в прыжках с трамплина позволят более эффективно построить процесс технической подготовки с учетом индивидуальных параметров соревновательных движений.

1. Анцыперов, В.В. О роли двигательной асимметрии в прыжках в воду / В.В. Анцыперов, О.И. Иванов // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. – С. 290.

2. Гороховский, Л.З. Биомеханические основы техники создания вращений и управление ими в сложнокоординационных видах спорта / Л.З. Гороховский. – М.: Прометей, 1992. – 122 с.

3. Давлетшина, Ф.Н. Законы физики при прыжках в воду / Ф.Н. Давлетшина, А.А. Кузьмина, К.А. Камскова // Материалы V Междунар. науч. конф. студентов и молодых ученых: в 2 т. – 2015. – С. 400–403.

4. Жуков, Е.К. Биомеханика физических упражнений. Учебник для ин-тов физ. культ. / Е.К. Жуков, Е.Г. Котельников, Д.А. Семенов. – М.: ФиС, 1993. – 320 с.

5. Иванова, Г.П. О роли двигательной асимметрии нижних конечностей в динамике спортивных движений / Г.П. Иванова, Д.В. Спиридонов, Э.Н. Саутина // Теория и практика физической культуры. – 2003. – № 1. – С. 62–63.

6. Макаров, Н.В. Биомеханические закономерности формирования механизма отталкивания спортсмена от упругой опоры (на примере прыжков на батуте и в воду): автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Н.В. Макаров. – Л., 1984. – 24 с.

7. Распопова, Е.А. Прыжки в воду: учебник для вузов физ. культ. / Е.А. Распопова. – М.: Физкультура, образование, наука, 2000. – 301 с.

8. Распопова, Е.А. Особенности многолетней динамики спортивных достижений прыгунов в воду экстракласса / Распопова Е.А. // Евразийский союз ученых. – М., 2015. – № 7–4 (16). – С. 109–112.

9. Тихонов, В.Н. Биомеханические характеристики прыжков в воду / Тихонов В.Н. // Материалы совместной науч.-практ. конф. РГАФК, МГАФК и ВНИИФК. – М., 2001. – С. 114–117.

УДК 796.01

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ СПОРТИВНОГО ПЕДАГОГА**

Огнистый А.В., канд. наук по физическому воспитанию и спорту,  
Власюк Р.А., магистр физического воспитания и спорта  
*Тернопольский национальный педагогический университет  
имени Владимира Гнатюка, Тернополь, Украина*

На современном этапе информатизация общества стала причиной резкого роста использования компьютерных коммуникаций в образовании. Появляются новые пути получения информации и знаний. В перспективе удельный вес путей такого восприятия информации, в том числе образовательной, будет, очевидно, неуклонно расти. Возникают объективные основания для становления научно-образовательной деятельности высших учебных заведений с обязательным использованием современных информационных технологий [1, 2, 6].

Анализ литературных источников и практических разработок свидетельствует о наличии исследований, посвященных использованию компьютерных технологий в учебном процессе вузов физической культуры (С.В. Абламейко, В.В. Сидорик, В.Ю. Волков, В.В. Казаченок, В.Б. Таранчук, В.О. Кашуба). В научной литературе предлагается широкий спектр компьютерных программ для решения задач различных направлений физического воспитания, в том числе в учебном и тренировочном процессе [1, 3–5].

Анализ публикаций, касающихся использования современных информационных технологий в системе образования показывает, что наглядно-образное представление информации наблюдается в самых различных разработках. При этом многие разработчики компьютерных учебных программ параллельно и независимо друг от друга, часто в своей оригинальной манере, приходят к созданию новых наглядно-образных, виртуальных интерпретаций учебного и научного материалов [7, 5].

Согласно с новыми подходами к подготовке специалиста, учебными планами дисциплин предусмотрено достаточное время, а именно 50 % для самостоятельной работы студента, которая происходит под контролем преподавателя. Именно это и побудило нас к разработке электронного учебно-методического пособия на материале гимнастики, в котором каждый студент смог бы найти нужную ему информацию или пути решения поставленных задач.

В настоящее время в образовательном пространстве существует ряд программ, которые позволяют совместить разного рода задачи: сделать работу

удобной для преподавателей, а обучение удобным и доступным для студентов. С этой целью для разработки учебного курса нами была использована платформа Moodle, которая позволяет создать полноценный интерактивный учебный комплекс [9].

Благодаря этой системе мы имеем возможность не только тестировать студентов, но и создавать полностью интерактивный комплекс обучения и корректировать его без помощи администратора.

Каждый студент регистрируется на данном курсе, что позволяет следить за его работой. Преподаватель может видеть пройденные студентом темы и время тестирования. Студент имеет возможность обрабатывать теоретический материал, просматривать обучающие видеоматериалы по теме, которую изучает. Учебный процесс не может осуществляться без надлежащей обратной связи, которая реализуется через контроль за ходом процесса обучения. Использование системы Moodle помогает преподавателю осуществлять контроль знаний студентов, например, с помощью компьютерного тестирования (пробного, текущего, итогового).

Еще одним средством информатизации учебного процесса является использование электронных учебников, которые выполняют роль той же учебной платформы, но не требуют от носителя, на котором будет осуществляться просмотр, доступа к Интернету, что обеспечивает более широкую доступность обучения.

Для разработки такого курса нами была использована SunRav BookOffice – программа для создания и просмотра электронных пособий, книг, которая включает в себя две программы: SunRav BookEditor и SunRav BookReader [8].

SunRav BookEditor – программа для создания и редактирования книг, оснащена встроенной системой проверки орфографии, позволяет создавать ссылки на разделы книги, на другие книги, на тесты, на интернет-страницы или на любые другие документы. Возможно открытие ссылок во всплывающих окнах, а также настройка внешнего вида этих окон. С помощью программы можно создавать электронные книги, пособия, словари, энциклопедии, сохранять их в различных форматах. Удобный и простой редактор для работы.

SunRav BookReader – программа для просмотра электронных книг и учебников, созданных в этой программе. Книги можно просматривать с любого компьютера без установки, копировать на диски. Также программу используют для просмотра текстовых, HTML, RTF документов и документов MS Office [7].

Для осуществления контроля знаний мы предлагаем студентам использовать программу-тестер Assist-2, которую они могут применять для проверки знаний в учебных целях. Программа легка в работе, не требует доступа к Интернету, имеет простой интерфейс и широкую вариативность тестовых заданий.

Перед началом контроля студент должен пройти регистрацию. Согласно разработанной форме в процессе диалога необходимо ввести в базу данных студентов персональную информацию. Делается это либо самим студентом при прохождении первого контроля, либо предварительно данные о всей группе

вводятся централизованно. Затем следует выбрать тему, раздел или вариант для тестирования и начать работу.

Программа обеспечивает режим работы, вариативность подбора вопросов, время ответа и общее время тестирования. Таким образом, мы можем спланировать тестирование в соответствии с содержанием вопросов, их сложностью. Данная система позволяет работать в режиме проверки знаний и режиме самоподготовки. Результаты работы в данном режиме не заносятся в статистическую базу, а только служат для информации, выявления слабых мест для дальнейшей подготовки.

В системе сохраняется статистическая информация о ходе контроля. После каждого прохождения тестирования студенту выдаются основные результаты: количество правильных ответов, оценка, время контроля и др. Эта информация хранится до исключения студента из базы данных. Используя отчет, студент может убедиться в правильности своих ответов, что, в свою очередь, исключает возможность субъективности оценки.

Кроме того, в случае необходимости, сразу после проведения контроля можно просмотреть его ход более подробно, получить более подробный отчет по всем студентам, которые проходили тестирование. Имея такую информацию, преподаватель не только контролирует студента, но и может внести коррективы в процесс усвоения им учебного материала.

Тесты для контроля формируются преподавателями соответствующих курсов. Для автоматизации ввода тест создается в виде текстового файла в соответствии с разработанным форматом. Такой подход позволяет создавать тесты непосредственно на кафедрах. Создание базы данных для контроля проводится путем преобразования соответствующего текстового файла в формат базы данных с помощью специальной программы.

База данных для контроля знаний по специальности представляет собой набор тестов. Сам контроль имеет два режима. В первом случае студенту предлагаются подряд все без исключения вопросы, входящие в данный тест. Такой подход используется при текущем контроле знаний, при аттестационных проверках в течение семестра. Второй режим используется для комплексной проверки знаний. В этом случае преподаватель формирует задания для студента по нескольким или по всем курсам, составляющим базу контрольных тестов.

Таким образом, имея общую большую базу контрольных тем, мы можем оперативно сформировать блок тестов для каждой специальности, курса. Сами же вопросы выбираются из базы данных произвольно. Этот подход используется при сдаче студентами экзаменов.

Ответ на вопрос формируется путем выбора правильного ответа из списка предложенных. При этом среди предложенных ответов может быть несколько правильных, а не один. В таком случае студенту необходимо отметить все правильные варианты.

При выборе правильного ответа из списка предложенных возможно случайное угадывание. Однако при качественном формировании альтернативных ответов, воспользоваться методом явного отказа от неправильного ответа очень трудно. Наоборот, при наличии среди

правдоподобных ответов правильного, студент вынужден провести сложный анализ для определения верного решения.

По ходу работы с системой автоматически собирается статистическая информация. Оценка формируется как результат процентного отношения количества правильных ответов к общему количеству вопросов.

При тестировании знаний также может учитываться время, затраченное студентом на выполнение задания. Существует два пути ограничения времени работы студента над предложенным заданием. В первом случае за несвоевременное выполнение задачи выставляется неудовлетворительная оценка за вопрос. Возможен и другой вариант, когда при окончании отведенного на контроль времени подсчитывается процент верных ответов на момент завершения контроля к общему количеству вопросов, выносимых на проверку. При проведении тестирования студент может контролировать темп своей работы. На экран постоянно выводится информация о контроле и количестве пройденных вопросов.

**Вывод.** Подводя итоги выше сказанному, следует отметить, что использование информационных технологий значительно улучшает учебный процесс, делает его более интересным для студентов, а само обучение становится более доступным. Однако, на наш взгляд, использование передовых образовательных технологий должно гармонично сочетаться с практическими занятиями по спортивно-педагогическим дисциплинам. Лишь при выполнении этого условия можно достичь максимального результата обучения, а именно сформировать профессиональные компетенции будущего учителя физической культуры.

1. Абламейко, С.В. Современные информационные технологии в образовании / С.В. Абламейко, В.В. Казаченок, П.А. Мандрик // Информатизация образования – 2014: педагогические аспекты создания и функционирования виртуальной образовательной среды = Informatization of education – 2014: Pedagogical aspects of the development of virtual educational environment: материалы междунар. науч. конф., г. Минск, 22–25 окт. 2014 г. / Минск, 2014. – С. 7–13.

2. Андреев, А.А. Дидактические основы дистанционного обучения в высших учебных заведениях: Дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / МГУЭСИ. – М.: 1999. – С. 73.

3. Аханян, А.А. Теория и практика становления дистанционного педагогического образования: Дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.08. – М., 2001. – С. 32.

4. Интерактивные методы обучения: учеб.-метод. пособие / С.С. Кашлев. – 2-е изд. – Минск: ТетраСистемс, 2013. – 224 с.

5. Волков, В.Ю. Компьютерные технологии в физической культуре, образовательной деятельности и образовательном процессе / В.Ю. Волков // Теория и практика физической культуры. – 2001. – № 4. – С. 60–63.

6. Петров, П.К. Структура и функциональные возможности мультимедийной контролирующей программы по гимнастике / П.К. Петров // Физическое воспитание и спорт в высших учебных заведениях: интеграция в

европейское образовательное пространство: сб. статей под ред. Ермакова С.С.; междунар. электронная науч. конф. – Харьков: ХГАДИ, 2005. – С. 408.

7. Петров, П.К. Универсальная информационно-диагностическая система по спортивно-педагогическим дисциплинам на основе современных информационных технологий / П.К. Петров, О.Б. Дмитриев, Э.Р. Ахмедзянов // Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 6. – С. 57–62.

8. SunRav BookOffice. Подробное «Методическое пособие по созданию электронных учебников» [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <http://www.sunrav.ru/srbo>.

9. Центр дистанционного обучения ТНПУ. Платформа Moodle. [Электронный ресурс]. – 2018. –Режим доступа: <http://elr.tnpu.edu.ua/>.

УДК 378.098.016:613.71:001.895

## **ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА КАК ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА: СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА**

Онищенко А.А.

*Глуховский национальный педагогический университет имени Александра  
Довженко, Украина*

**Постановка проблемы.** Современные научные исследования по проблеме подготовки будущего специалиста физической культуры указывают на то, что физическая культура сейчас рассматривается как составная часть культуры общества, овладение которой влияет на процесс совершенствования телесно-двигательных качеств и навыков людей; совокупность достижений общества в создании и рациональном использовании специальных средств, методов и условий целенаправленного физического и духовного совершенствования человека [1, 4]. Сейчас активизируются поиски путей совершенствования подготовки специалистов физической культуры и спорта в соответствии с требованиями современности. Особое внимание исследователи обращают на проблему применения инновационных педагогических технологий в реализации указанного процесса. Это создает новые возможности для повышения качества обучения, активизации познавательной и профессиональной деятельности, совершенствование форм и средств усвоения учебной информации.

Современные научные исследования направлены на освещение таких актуальных проблем: инновационные процессы в высших учебных заведениях физкультурного профиля (Малахов, 2009; И. Степанова, 2014), внедрение инновационных педагогических технологий в процесс подготовки специалистов физической культуры (А. Притула 2010; С. Гуменюк, 2015; Н. Денисенко, 2015).

**Цель исследования:** определить особенности применения инновационных педагогических технологий в процессе подготовки будущих специалистов физической культуры и спорта.

**Изложение основного материала.** Анализ стандартов подготовки бакалавров, специалистов и магистров физической культуры дает возможность утверждать, что подготовка названной категории специалистов (преподаватель физического воспитания, тренер по виду спорта, организатор физического воспитания, учитель физической культуры, фитнес-инструктор) осуществляется по традиционным программам, которые были сформированы в евроинтеграционных планах образования Украины. Современная система подготовки будущих учителей физической культуры имеет ряд недостатков, а реальные результаты обучения студентов не всегда соответствуют новым требованиям. Одним из современных средств оптимизации процесса профессиональной подготовки будущих специалистов физической культуры в высших учебных заведениях является внедрение инновационных педагогических технологий. Сущность применения инноваций ученые видят в реализации новых идей, изменений, доведенных до стадии практического использования, а также рассматривают их как деятельность, благодаря которой происходит стимулирование поступательного развития информационной составляющей за счет содержательного, структурно организационного обновления и модернизации всех процессов. Т. Круцевич считает, что основным принципом инноваций в сфере высшего образования должна стать ее гуманитарная сущность, направленность на высокий профессиональный, духовно-ценностный и общекультурное развитие личности студента [3]. Под подготовкой будущих учителей физической культуры к инновационной деятельности понимают сложный инновационный процесс обучения, при котором важно научить студента выбирать из полученной информации необходимую в кратчайшие сроки. Педагогическая технология включает в себя технологию обучения и воспитания, является средством организации образовательного процесса и ориентируется на широкий спектр методов и средств обучения, применяемых в учебном процессе со студентами. Инновационную подготовку будущих специалистов физической культуры необходимо рассматривать как процесс системно-педагогического проектирования средств и методов общей, специальной, физической и психофизиологической личностно-ориентированной подготовки студентов к профессиональной деятельности. Она должна быть в учебных программах по каждой дисциплине, которая направлена на психолого-педагогическую, социальную, фундаментальную и профессионально-ориентированную подготовку студентов в сочетании с целенаправленной подготовкой к профессиональной деятельности.

В современной высшей школе внедрения инновационных технологий в профессиональную подготовку будущих учителей физической культуры осуществляет преподаватель, поэтому он должен соответствовать определенным требованиям, среди которых И. Гринченко выделяет направленность действий преподавателя на внедрение инновационных

технологий; способность формировать у студентов потребности в углубленном изучении дисциплин спортивно-педагогического цикла, сочетание умений систематизировать знания, пользоваться ими и передавать их другим [1].

Л. Сущенко подчеркивают целесообразность применения в профессиональной подготовке будущих учителей физической культуры таких инновационных педагогических технологий как информационные [4]. Основными направлениями в этом процессе должны стать создание и использование программ контроля и самоконтроля знаний по различным спортивно-педагогическим дисциплинам; создание обучающих мультимедиа-систем; разработка и использование информационно-аналитических баз данных; моделирование компьютерных соревнований, тактических действий и педагогического процесса; использование информационных технологий для обслуживания соревнований; использование автоматизированных методов спортивно-педагогической деятельности.

По мнению А. Коноха, А. Притулы, педагогические технологии в подготовке будущих специалистов физического воспитания должны, прежде всего, направляться на умственное, физическое, трудовое, нравственное, экологическое и экономическое воспитание [2]. Ученые уточняют, что целесообразно применять следующие инновационные педагогические технологии: проблемное обучение в сочетании с игровым и развивающим обучением; деловые игры, способствующие формированию как профессиональных, так и деловых навыков; имитационно-игровой подход, позволяет не только углубить теоретический материал, но и научить студентов самостоятельно действовать, мыслить, вести научный диспут, осуществлять поиск оптимальных выходов из прогнозируемых профессиональных ситуаций; методика кейсов и круглых столов; мобильная телефонная связь и компьютерная сеть (Internet) через ноутбук, может применяться при организации туристических походов.

Таким образом, целесообразное использование профессионально ориентированных инновационных педагогических технологий в учебном процессе является основой не только для развития важных профессиональных качеств будущего специалиста, но и способствуют развитию творчества, активному сотрудничеству и взаимодействию преподавателя и студентов, является важной предпосылкой качественной профессиональной подготовки.

**Выводы.** Структурными компонентами профессиональной подготовки будущих специалистов выступают учебно-познавательная, практическая и самостоятельная практическая деятельность. Профессиональная подготовка будущих специалистов физической культуры и спорта средствами инновационных педагогических технологий базируется, прежде всего, на лично ориентированном подходе к обучению. Результатом такой подготовки является готовность будущего специалиста применять инновационные технологии в области физической культуры и спорта.

1. Гринченко, І. Б. Сучасні напрями впровадження інновацій в професійну підготовку майбутніх учителів фізичної культури / І.Б. Гринченко // Вісник



Житомирського державного університету. Серія: педагогічні науки. – 2012. – Вип. 64. – С. 103–107.

2. Конох, А. Використання сучасних інноваційних технологій в процесі фізичного виховання студентів на основі поглибленого курсу професійно-прикладної фізичної підготовки / А. Конох, О. Притула // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2010. – № 10. – С. 49–51.

3. Круцевич, Т. Інноваційні процеси у сфері підготовки кадрів з фізичної культури / Т. Круцевич, М. Зайцева // Теорія і методика фізичного виховання. – 2005. – № 4. – С. 41–45.

4. Сущенко, Л.П. Професійна підготовка майбутніх фахівців фізичного виховання та спорту: інформаційний аспект / Л.П. Сущенко // Наукові праці: зб. наук. пр. Серія: педагогіка. – 2000. – Т. 7. – С. 100–103.

УДК 796.015.62 + 612.76 + 531.1

## **БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ СЛОЖНОСТИ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ**

Семенюк М.В., Хохолко А.А.

*Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь*

Актуальность проблемы определения сложности физических упражнений обусловлена необходимостью:

1) дифференцировать физические упражнения, используемые в процессе спортивной тренировки, для соблюдения принципа постепенности увеличения нагрузки [1];

2) определения и сравнения результатов соревновательной деятельности спортсменов в сложнокоординационных видах спорта, ранжирование в которых осуществляется посредством квалиметрической экспертизы соревновательных программ участников [2].

Для решения задачи, обозначенной в первом пункте, требуется чёткое определение направленности нагрузки на развитие отдельных двигательных способностей (силовых, скоростных, координационных, выносливости, гибкости) или их компонентов и её величины. Обоснованность данного требования объясняется специфичностью современного этапа развития спортивной подготовки, который характеризуется предельными величинами нагрузки, направленной на развитие кондиционных способностей (прежде всего, силовых, скоростных и выносливости). Фактически, величины этих компонентов нагрузки в настоящее время балансируют на границе между содействием достижению высоких спортивных результатов и угнетением адаптационных возможностей организма спортсмена и прекращением роста результатов [1]. Поэтому ключевым резервом, на наш взгляд, является повышение эффективности техники выполнения физических упражнений за

счёт достижения более высокого уровня развития координационных способностей спортсменов. В связи с этим особое внимание, на наш взгляд, должно быть уделено определению меры координационной сложности упражнений и рациональному её дозированию. Важно отметить и тот факт, что теория и методика дозирования кондиционной сложности упражнений достаточно глубоко разработана и успешно применяется, а решение задачи точного дозирования координационной сложности в настоящее время является одной из наиболее актуальных теоретических и практических проблем.

Задача, обозначенная во втором пункте, связана с глобальной проблемой практики спорта – адекватностью и точностью определения сложности соревновательных программ для сравнения результатов участников соревнований, что является необходимым условием их проведения. Спортивные результаты измеряются и оцениваются при помощи определенных критериев. Объективные критерии базируются на основе независимого измерения физических параметров соревновательной деятельности (мер пространства, времени, веса и т. д.). Нередко для измерения величин указанных параметров используются технические средства, помогающие судьям достаточно точно определить результат каждого участника состязаний. В то же время, квалиметрическая экспертиза представляет собой процесс оценивания отдельной соревновательной программы судьёй путём мысленного сопоставления того, что он видит, с тем, что он представляет в качестве «эталона». В связи с этим требование конкретизации характеристик эталона приобретает фундаментальное значение. Реализация этого требования позволит обеспечить надежность, информативность и объективность экспертизы соревновательных программ, нивелируя влияние мотивационного, информационного и образовательного компонентов компетентности судей различного уровня профессионализма [2].

Под сложностью физического упражнения понимают «биомеханическую характеристику упражнения, которая объективно отражает его принципиальные свойства, не зависящие от исполнителя, и поэтому всегда абсолютная и инвариантная» [2]. Данное понятие следует отличать от трудности, которая «представляет собой субъективную, относительную характеристику и может быть определена как отношение сложности элемента к уровню готовности исполнителя» [2].

Определение сложности физического упражнения уместно осуществлять с условным её разделением по признаку проявляемых двигательных способностей, а также по признаку «масштаба» – на уровне отдельного суставного движения и на уровне двигательного действия, выполняемого последовательно или одновременно в нескольких суставах.

Биомеханические закономерности реализации двигательных способностей на уровне отдельного суставного движения носят ярко выраженный характер, поддаются количественному описанию и однозначно определяют меру сложности.

С точки зрения проявления силовых способностей мера сложности суставного движения определяется величиной ускорения, которое необходимо

сообщить телу, какой-либо его части или снаряду, а также величиной внешних сил, противодействующих ограничению суставного движения в условиях необходимости его обеспечения.

Сложность проявления скоростных способностей на уровне отдельного суставного движения определяется величиной скорости, сообщаемой телу спортсмена, какому-либо его звену или снаряду. Сложность односуставного движения с точки зрения проявления гибкости (в данном случае – подвижности) определяется величиной амплитуды указанного движения [3].

Наибольший интерес с точки зрения организации и оценки тренировочной и соревновательной деятельности представляет проблема определения координационной сложности физических упражнений, в основе которых также лежат количественные биомеханические характеристики [2]. Важно отметить, что физические упражнения в данном случае рассматриваются как целостные многосуставные двигательные действия.

Учитывая, что содержанием соревновательной деятельности в большинстве видов спорта является реализация определённой программы положения тела спортсмена, биомеханические характеристики, определяющие координационную сложность физических упражнений, уместно рассматривать в рамках программ места, ориентации и позы [3, 4]:

1. Программа места.
  - 1.1. Траектория общего центра тяжести тела спортсмена (ОЦТ).
  - 1.2. Скорость ОЦТ.
  - 1.3. Ускорение ОЦТ.
  - 1.4. Количество плоскостей, в которых выполняется программное движение ОЦТ.
2. Программа ориентации.
  - 2.1. Величины углов Эйлера.
  - 2.2. Угловые скорости собственных осей тела спортсмена.
  - 2.3. Угловые ускорения собственных осей тела спортсмена.
3. Программа позы.
  - 3.1. Особенности динамической осанки.
  - 3.2. Количество элементов динамической осанки.
  - 3.3. Количество суставов, в которых выполняются управляющие движения (УД).
  - 3.4. Типы УД.
  - 3.5. Угловая скорость УД.
  - 3.6. Угловое ускорение УД.
  - 3.7. Одновременность и последовательность выполнения УД.
  - 3.8. Симметричность УД.
  - 3.9. Количество плоскостей системы отсчёта, в которых выполняются УД.
  - 3.10. Количество направлений, в которых выполняются УД.

Кроме того, координационную сложность физических упражнений определяют такие параметры, как условия опоры и особенности равновесия, в рамках которых выполняется физическое упражнение.

Каждый из перечисленных критериев носит специфический характер и определяет меру координационной сложности в тесной связи с особенностями двигательной задачи, решаемой в процессе выполнения конкретного двигательного действия.

Важно отметить, что приведенный перечень критериев не исчерпывающий и требует дополнения и уточнения. В частности, необходимо выявить динамические, стабилметрические и электромиографические критерии сложности. Кроме того, актуальной и перспективной представляется задача определения ключевых критериев для групп двигательных действий и конкретизация связи значений отдельных критериев с величиной координационной сложности физических упражнений.

1. Платонов, В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: учебник для студентов вузов физ. воспитания и спорта / В.Н. Платонов. – Киев: Олимпийская литература, 2004. – 808 с.

2. Медведева, Е.Н. Объективизация технической ценности элементов структурных групп художественной гимнастики: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Е.Н. Медведева. – СПб., 2017. – 321 с.

3. Сотский, Н.Б. Биомеханика: учебник для студентов специальности «Спортивно-педагогическая деятельность» учреждений высш. образования / Н.Б. Сотский. – Минск: БГУФК, 2005. – 192 с.

4. Назаров, В.Т. Движения спортсмена / В.Т. Назаров. – Минск: Полымя, 1984. – 176 с.

УДК 796.412.2:780.712.1

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТРОНОМА В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ УПРАЖНЕНИЙ НА ЭТАПЕ НАЧАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ В ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ГИМНАСТИКЕ**

Сосновская О.

*Львовский государственный университет физической культуры, Львов, Украина*

Чувство ритма, являясь основой для развития координации, является неотъемлемой частью технической подготовки спортсменов [8].

В видах спорта со сложной и предварительно детерминированной структурой движений чувство ритма имеет очень важное значение. В этих видах спорта мелкие отклонения от заданного ритма движений негативно влияют на качество исполнения спортивной техники [4].

Специалисты по сложнокоординационным видам спорта утверждают, что формирование чувства ритма и усвоения ритма упражнений значительно облегчает их изучение и способствует закреплению двигательного навыка [1, 4].

В современных правилах художественной гимнастики есть ряд требований к исполнению упражнений, а именно к целостности исполнения упражнения с музыкой, выразительности исполнения упражнений, слитности исполнения с музыкой и др.

Авторы, утверждают, что усвоив ритм упражнений, спортсмену легче овладеть техникой их исполнения [1, 3, 5]. Таким образом, развитие чувства ритма необходимо при изучении техники упражнений художественной гимнастики.

Специалисты по музыкальной грамоте всегда начинают развитие чувства ритма с изучения музыкальных размеров, особенностей их воспроизведения [2].

Музыка в художественной гимнастике имеет ведущее значение, и умение выразить ее через движения всегда имело важное место, а нынешние правила соревнований акцентируют на этом особое внимание [4]. Следовательно, необходимо научить гимнасток особенностям музыки, музыкальных размеров и особенностям выполнения упражнений под музыку.

Эффективным средством формирования чувства ритма является применение звуковых лидеров в тренировочном процессе [4], а одним из эффективных звуковых лидеров является метроном.

Изучив данные научной литературы, мнение специалистов по художественной гимнастике, осмотрев тренировки по художественной гимнастике, мы разработали программу формирования чувства ритма для спортсменок, занимающихся художественной гимнастикой на этапе начальной подготовки. В программу включены специфические методы и средства, которые способствуют формированию чувства ритма и усвоению ритма отдельных упражнений. Одним из этих средств является метроном, об особенностях и возможностях применения которого мы пишем ниже.

Для разработки программы формирования чувства ритма в художественной гимнастике на этапе начальной подготовки мы изучили ритм прыжков, которые гимнастки изучают на этом этапе, а также особенности ритма исполнения разных танцевальных дорожек, которые преимущественно ставят в соревновательные упражнения.

Базовые прыжки мы поделили на группы, сходные по способу их выполнения (с места, с шага, с наскока, с разбега). Путем анкетирования тренеров мы сравнили ритм выполнения прыжков с музыкальными размерами (каждый тренер обучает девочек прыжкам, используя определенный счет, а каждый счет соответственно совпадает с каким-то музыкальным размером). Результаты опроса тренеров показаны в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение ритма выполнения прыжков с музыкальным размером (по данным анкетирования тренеров)

Музыкальный размер	Вид прыжков по способу выполнения подготовительной стадии
2/4	прыжки с места
3/4	прыжки с шага
4/4	прыжки с наскока прыжки с разбега

Также мы изучили время исполнения базовых прыжков гимнастками 12–14 лет, которые, по мнению специалистов, хорошо их исполняют, с помощью видеоанализа и при выполнении ритма прыжков рукой на компьютерной мыши в компьютерной программе «Ритмик». Также благодаря программе «Ритмик» мы подсчитали количество акцентов при выполнении прыжков в художественной гимнастике.

Исследование времени выполнения прыжков гимнастками на этапе специализированной подготовки и количества акцентов при выполнении каждого вида прыжка позволило нам определить темп выполнения каждого вида прыжков.

Изучение темпа выполнения прыжков позволяет нам применять метроном в процессе изучения прыжков, что также облегчает тренеру задачу изучения прыжков у гимнасток на этапе начальной подготовки.

Подсчет темпа выполнения прыжков мы провели следующим образом (1):

$$\text{Темп} = \frac{60 \times t}{A}, \quad (1)$$

где  $t$  – время выполнения прыжка,

$A$  – количество акцентов при выполнении прыжка.

С помощью этой формулы мы получили следующие данные (таблица 2).

Таблица 2 – Исследование темпа исполнения прыжков в художественной гимнастике

Способ выполнения прыжка	Время исполнения прыжка, с		Количество акцентов при выполнении прыжка, раз	Темп (полученный в результате расчета по формуле), уд./мин	Темп (за шкалой метронома Wittner)
	Видеоанализ	Ритмик			
С места	1,3	1,4	2	92,3 – 85,7	Анданте – неспеша
С шага	2,77	2,42	5	108,3 - 124	Модерато – умеренно – АLEGRO – оживленно
С напрыжки	1,67	1,54	4	143,7 – 155,8	АLEGRO – оживленно
С разбега	2,22	2,224	6	162,2	АLEGRO – оживленно

В разработанной программе мы также изучали танцевальные дорожки. В связи с этим, мы также распределили танцы на музыкальные размеры и изучали танцевальные дорожки и прыжки, которым присущ один размер. По мере усвоения особенностей музыкальных размеров и прыжков можно в одном

занятия совершенствовать по 2 и 3 музыкальных размера и разновидности прыжков по способу выполнения.

Сначала мы рекомендуем изучать особенности музыкальных размеров, выполнять простые упражнения под каждый размер (хлопки, упражнения разминки, прыжки на месте, шаги и др.). На первом этапе программы следует изучать особенности выполнения прыжков и танцевальных дорожек в этом размере. Сначала рекомендуем изучать музыкальный размер 2/4 в медленном темпе Адажио, постепенно переходя на темп Анданте, потом прыжки с места, которые выполняются в размере 2/4, и темпе неспеша, потом изучать музыкальный размер 3/4, танцевальные дорожки в этом размере и прыжки с шага, и потом размер 4/4, танцевальные дорожки в размере 4/4 и прыжки напрыжки и с разбега (таблица 3).

Таблица 3 – Особенности изучения музыкальных размеров и прыжков на тренировочных занятиях каждого этапа программы формирования чувства ритма

Этап программы	I этап		II этап		III этап	
№ занятия в неделе	Музыкальный размер изучения танцев	Способ выполнения прыжков	Музыкальный размер изучения танцев	Способ выполнения прыжков	Музыкальный размер изучения танцев	Способ выполнения прыжков
1	2/4	С места	2/4, 3/4, 4/4	С места	2/4 – 3/4 – 4/4	Все способы выполнения прыжков
2	3/4	С шага		С шага		
3	4/4	С напрыжки, с разбега		С напрыжки с разбега		

Использование метронома значительно облегчает тренерам эту задачу, ведь сейчас множество электронных программ метронома, в которых можно задать музыкальный размер и темп исполнения упражнений.

Метрономом можно использовать в каждой части тренировочного занятия, на разминке, при изучении прыжков и танцевальных дорожек, и в заключительной (например, игра на лучшее воспроизведение ритма или темпа, постукивание булавами, отбивы мяча о пол под метроном и др.).

Выполнение упражнений для общего развития в том или ином ритме зависит от задач, которые ставит тренер в тренировочном занятии, например, если планируется изучать танцевальные дорожки в размере 2/4, то упражнения рекомендуется выполнять под счет, соответствующий данному музыкальному размеру.

Таким образом, мы можем применять метроном в процессе формирования чувства ритма, изучения прыжков и танцевальных дорожек в художественной гимнастике на этапе начальной подготовки.

1. Афтимичук, О.Е. Значимость ритма в профессиональной педагогической и спортивной подготовке / О.Е. Афтимичук // Вестник Черниговского национального педагогического университета. Серия:

Педагогические науки. Физическое воспитание и спорт. – 2016. – Вып. 139 (1). – С. 280–286.

2. Казакова, М.С. Музыкально-ритмическое воспитание детей 4–7 лет: Материалы конф. молодых ученых и студентов РГАФК, 15–16 апреля 1999 г. – М.: ФОН, 1999. – С. 27.

3. Сизова, Т.В. Совершенствование чувства ритма и умения выполнять движения в соответствии с музыкальным сопровождением у студенток вузов, занимающихся художественной гимнастикой / Т.В. Сизова // Науч.-теоретич. журнал «Ученые записки». – № 11 (117), 2014. – С. 135–139.

4. Платонов, В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте / В.Н. Платонов. – Киев: Олимпийская литература, 2004. – 584 с.

5. Полевая-Серкеяну, А. Особенности формирования двигательных умений и навыков у студентов-дзюдоистов на этапе начальной спортивной специализации / А. Полевая-Серкеяну, О. Афтимчук // Молода спортивна наука України, 2012. – Т. 1. – С. 238–245.

6. Правила по художественной гимнастике 2017–2020 [Электронный ресурс] / Міжнародна федерація гімнастики, 2016. – Режим доступа: [http://rg4u.clan.su/news/pravila\\_fig\\_po\\_khudozhestvennoj\\_gimnastike\\_2017\\_2020/2016-05-23-1674](http://rg4u.clan.su/news/pravila_fig_po_khudozhestvennoj_gimnastike_2017_2020/2016-05-23-1674).

7. Филиппова, Е.А. Совершенствование танцевальных дорожек в художественной гимнастике на этапе спортивного совершенствования / Е.А. Филиппова. – СПб., 2015. – 57 с.

8. Чуча, О.Л. Роль ритма в художественной гимнастике / О.Л. Чуча // Спортивный психолог. – № 3 (15). – 2008. – С. 38–41.

УДК 37.037.1

## **ДИНАМИКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ДЕВОЧЕК 5–6 ЛЕТ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЯХ ПО ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ГИМНАСТИКЕ**

Сошникова И.С., Кондакова Н.А.

*Белорусский государственный экономический университет, Минск, Беларусь*

*Введение.* В дошкольном возрасте закладываются основы здоровья, всестороннего гармоничного физического развития, происходит становление двигательных способностей, формируется интерес к потребности в систематических занятиях физическими упражнениями, знакомство с видами спорта, воспитываются личностные качества, приобретает опыт общения со сверстниками. Оптимальные физические нагрузки, организованный режим двигательной активности в распорядке дня дошкольников, разнообразие технически освоенных ими двигательных действий из различных видов спорта способствуют укреплению здоровья, нормализуют физическое развитие, повышают уровни физической подготовленности и общую работоспособность,



расширяют функциональные возможности жизнеобеспечивающих систем организма детей. Учебной программой дошкольного образования предусмотрено решение образовательных, оздоровительных и воспитательных задач в каждой возрастной группе детей и во всех формах занятий физическими упражнениями. Разнообразие проводимых физкультурно-оздоровительных мероприятий не способствует снижению количества заболеваний и их продолжительности у детей. Процесс оздоровления детей средствами физической культуры затруднен неравномерным темпом индивидуального развития детей, различиями в функциональных возможностях и состоянии их здоровья. Физкультурные занятия в учреждениях дошкольного образования часто проводят педагогические работники, не имеющие специального физкультурного образования, которые, как правило, не могут оценить эффективность воздействия физических нагрузок на детский организм [2]. Проблемы, связанные с введением новых форм работы в физическое воспитание детей дошкольного возраста, апробация их эффективности, обоснование направленности действия и дозировки, оздоровительное воздействие и повышение уровня физической работоспособности являются актуальными как для практической деятельности, так и для научных исследований.

*Цель исследования* – оценить динамику физического развития и физической подготовленности девочек 5–6 лет на дополнительных занятиях по оздоровительной гимнастике.

*Организация и результаты исследования.* Педагогический эксперимент проводили на базе клуба гимнастики г. Минска с ноября 2013 года по январь 2015 года. В исследовании приняли участия 62 девочки 5–6 лет, имеющие, в основном, средний уровень физического развития. Контрольную группу составили девочки, посещающие физкультурные занятия в дошкольном учреждении, экспериментальную группу (ЭГ-1) – девочки первого года обучения, (ЭГ-2) – девочки второго года обучения клуба гимнастики. Проведена оценка эффективности занятий по оздоровительной гимнастике с девочками 5–6 лет контрольной и экспериментальных групп на основе анализа динамики показателей физического развития, физической подготовленности.

Физическое развитие оценивали по показателям длины и массы тела [2]. Результаты анализа математической статистики свидетельствовали об отсутствии значимых различий в показателях физического развития девочек контрольной и экспериментальной групп, что свидетельствовало об однородности выборки. Для сопоставления оценки результатов физического развития анализировали динамику прироста и средних показателей у девочек второго года обучения. У всех детей, участвующих в педагогическом эксперименте, выявлена положительная динамика результатов физического развития (таблица 1).

Прирост показателя длины тела у девочек ЭГ-1 составил 2,74 %, с  $114,05 \pm 3,23$  до  $117,18 \pm 3,81$  см; ЭГ-2 – 2,63 %, с  $114,2 \pm 3,91$  до  $117,20 \pm 4,35$  см; КГ – 2,62 %, с  $114,5 \pm 3,19$  до  $117,5 \pm 3,36$  см. Прирост показателя массы тела у девочек ЭГ-1 составил 5,09 %, с  $19,61 \pm 3,33$  до  $20,61 \pm 1,68$  кг; ЭГ-2 – 2,54 %, с  $19,7 \pm 3,50$  до  $20,20 \pm 1,54$  кг; КГ – 4,50 %, с  $19,76 \pm 3,53$  до  $20,65 \pm 1,61$  кг.

Таблица 1 – Динамика физического развития девочек 5–6 лет

Показатели физической подготовленности		КГ (n=20)	ЭГ-1 (n=22)	ЭГ-2 (n=20)	КГ W	ЭГ W	ЭГ W	Значимость межгрупповых различий		
		1	2	3	1	2	3	1-2	1-3	2-3
		x±m	x±m	x±m						
Длина тела (см)	до	114,5 ±3,19	114,05 ±3,23	114,2 ±3,91	0,93	0,92	0,93	t=0,5 p<0,05	t=0,3 p<0,05	t=0,1 p<0,05
	после	117,5 ±3,36	117,18 ±3,81	117,20 ±4,35	0,93	0,97	0,97	t=0,3 p<0,05	t=0,2 p<0,05	t=0,1 p<0,05
Масса тела (кг)	до	19,76 ±3,53	19,61 ±3,33	19,7 ±3,50	0,90	0,82	0,88*	U=206 p<0,05	U=187,5 p<0,05	U=160,5 p<0,05
	после	20,65 ±1,61	20,61 ±1,68	20,20 ±1,54	0,96	0,89*	0,92	t=0 p<0,05	t=0,2 p<0,05	t=0,7 p<0,05

Примечания: W-критерий Шапиро-Уилка;

t-критерий Стьюдента;

U-критерий Манна-Уитни;

\* – значимость различий на уровне p<0,01.

Физическую подготовленность оценивали по динамике средних результатов, приросту количественных и качественных показателей в контрольных упражнениях: прыжок в длину с места, бег 10 метров, наклон вперед, удержание равновесия на одной ноге, «мост» [1, 3]. Для сопоставления оценки результатов физической подготовленности анализировали динамику прироста и средних показателей у девочек второго года обучения (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика физической подготовленности девочек 5–6 лет

Показатели физической подготовленности		КГ (n=20)	ЭГ-1 (n=22)	ЭГ-2 (n=20)	КГ W	ЭГ W	ЭГ W	Значимость межгрупповых различий		
		1	2	3	1	2	3	1-2	1-3	2-3
		x±m	x±m	x±m						
Прыжок в длину с места, см	до	80,43 ±10,67	77,55±15,03	91,5±11,96	0,95	0,84	0,91	U=211; p>0,05	t=3,1; p>0,01	U=114,5; p<0,05
	после	84,20 ±10,99	90,14±11,78	105,20±10,30	0,97	0,87*	0,94	t=1,7; p<0,05	t=6,1; p>0,01	t=4,3; p>0,01
Бег 10 м, с	до	2,89 ±0,27	2,87±0,45	2,44±0,32	0,86	0,94	0,91	U=185,5; p>0,05	U=56,5; p<0,05	t=3,5; p>0,01
	после	2,52 ±0,36	2,39±0,33	2,10±0,15	0,87*	0,94	0,96	t=1,2; p<0,05	t=1; p<0,05	t=1; p>0,05
Наклон вперед, см	до	4,25 ±3,16	4,18±2,92	10,25±4,12	0,94	0,94	0,93	t=0,1; p<0,05	t=5,2; p>0,01	t=5,6; p>0,01
	после	5,63 ±3,72	10,45±6,08	15,55±6,00	0,95	0,94	0,93	t=3; p>0,01	t=6,3; p>0,05	t=2,7; p>0,05
Равновесие на одной ноге, с	до	14,56 ±4,98	14,42±5,88	22,09±7,03	0,94	0,91	0,82	t=0,1; p<0,05	U=69; p<0,01	U=80; p>0,05
	после	16,52 ±5,76	22,04±7,54	27,68±6,39	0,98	0,95	0,78	t=2,6; p>0,05	U=28; p<0,01	U=126,5; p<0,05
«Мост», см	до	44,86 ±5,21	45,83±3,76	37,20±6,55	0,23	0,17	0,95	U=118,5; p>0,05	U=26; p<0,05	U=15; p<0,05
	после	44,00 ±5,01	39,80±5,53	24,75±4,44	0,27	0,17	0,97	U=48; p>0,05	U=5,5; p<0,01	U=30,5; p<0,01

Примечания: W-критерий Шапиро-Уилка;

t-критерий Стьюдента;

U-критерий Манна-Уитни;

\* – значимость различий на уровне p<0,01.

У девочек 5–6 лет отмечена положительная динамика в результатах выполнения всех контрольных упражнений: прыжки в длину с места в ЭГ-1 – на 16,23 %, с  $77,55 \pm 15,03$  до  $90,14 \pm 11,78$  см; в ЭГ-2 – на 14,97 %, с  $91,5 \pm 11,96$  до  $105,20 \pm 10,30$  см; в КГ – на 4,69 %, с  $80,43 \pm 10,67$  до  $84,20 \pm 10,99$  см; «бег 10 м» в ЭГ-1 – на 12,80 %, с  $2,87 \pm 0,45$  до  $2,39 \pm 0,33$  с; в ЭГ-2 – на 16,72 % с  $2,44 \pm 0,32$  до  $2,10 \pm 0,15$  с; в КГ – на 13,93 %, с  $2,89 \pm 0,27$  до  $2,52 \pm 0,36$  с; «наклон вперед» у девочек ЭГ-1 достоверно выше, чем в ЭГ-2 и КГ: ЭГ-1 – 150 %, с  $4,18 \pm 2,92$  до  $10,45 \pm 6,08$  см; ЭГ-2 – 51,70 %, с  $10,25 \pm 4,12$  до  $15,55 \pm 6,30$  см; в КГ – 32,47 %, с  $4,25 \pm 3,16$  до  $5,63 \pm 3,72$  см; «мост» у девочек ЭГ-2 – 33,47 %, с  $37,20 \pm 6,55$  до  $24,45 \pm 4,84$  см; в ЭГ-1 – 13,16 %, с  $45,83 \pm 3,76$  до  $39,80 \pm 5,53$  см; КГ – 1,92 %, с  $44,86 \pm 5,21$  до  $44,00 \pm 5,01$  см; равновесие на одной ноге у девочек ЭГ-1 и ЭГ-2 – прирост на 52,84 %, с  $14,42 \pm 5,88$  до  $22,04 \pm 7,54$  с; 25,31 %, с  $22,09 \pm 7,03$  до  $27,68 \pm 6,39$  с соответственно, в КГ – 13,46 %, с  $14,56 \pm 9,98$  до  $16,52 \pm 5,76$  с.

*Выводы.* Анализ результатов динамики средних показателей и прироста выполнения контрольных упражнений девочек первого и второго года обучения свидетельствуют об эффективности дополнительных занятий по оздоровительной гимнастике с девочками 5–6 лет. Дополнительные занятия физическими упражнениями повышают объем двигательной активности ребенка, уровень физической подготовленности, расширяют диапазон двигательных умений, воспитывают физические качества.

1. Логвина, Т.Ю. Диагностика и коррекция физического состояния детей дошкольного возраста: метод. рекомендации / Т.Ю. Логвина, В.Н. Шебеко, В.А. Шишкина. – Минск: Скакун, 1996. – 32 с.

2. Логвина, Т.Ю. Мониторинг физического состояния дошкольников как основа оценки эффективности физического воспитания / Т.Ю. Логвина // Управление в сфере физической культуры и спорт: педагогический, экономический, правовой, социальный и медико-биологический аспекты: междунар. науч.-практ. конф., Минск, 1 февр. 2013 г. / редкол.: И.И.Лосева, В.Ф. Свитин, [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2013. – С 139–142.

3. Лях, В.И. Тесты о физическом воспитании школьников: пособие для учителя / В.И. Лях. – М.: АСТ, 1998. – 272 с.

УДК 796.51

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЙ В ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИИ ТУРИСТСКОГО ПОХОДА**

Фоменок В.Е., магистр пед. наук, Леонова В.В., канд. техн. наук, доцент  
*Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь*

В настоящее время интернет прочно вошёл в повседневную жизнь общества, и уже трудно представить себе любую сферу деятельности человека без его применения. Туризм не стал исключением. Любая туристическая фирма

использует возможности интернета в своей работе. Обычно фирма создаёт свой сайт, на котором размещает информацию о себе (реквизиты, фотографии), список предлагаемых услуг (прайс-лист), рекламу. Для привлечения большего количества клиентов на сайте предоставляется возможность оставить свой комментарий (feedback), отзыв, принять участие в определении рейтинга предоставляемых услуг. Широкое распространение получили услуги по online бронированию путевок, билетов, номеров в гостиницах, online платежам за предоставленные услуги [1]. Однако следует отметить, что в большинстве своём в туристической деятельности, особенно в организации и проведении массовых туристских мероприятий (походов, слетов, соревнований, экспедиций), используются лишь простейшие возможности, которые может представить интернет.

В процессе работы над проектом «Рекреационные ресурсы Светлогорского района и их использование в рекреационном туризме» для повышения эффективности организации туристских мероприятий нами использовались более широкие возможности интернета.

Цель исследования – представление интернет-технологий, сервисов и ресурсов для использования в рекреационном туризме на примере проведения туристского похода.

Организация и проведение туристского похода – достаточно сложный процесс, требующий тщательной подготовки, начиная от выбора маршрута следования, средств передвижения, комплектования группы, раскладки походного снаряжения, до успешного проведения и завершения похода. Применение разнообразных информационных технологий, включая как широко распространенные технологии работы с текстом (Word), электронными таблицами (Excel) и базами данных, так и использование специализированных программных продуктов, глобальных компьютерных сетей и спутниковых систем навигации (GPS) может существенно упростить данный процесс.

GPS (Global Positioning System) – система глобального позиционирования – позволяет в любом месте Земли, почти при любой погоде определить местоположение и скорость объектов. При помощи данного интернет-сервиса можно представить себе район путешествий, рассчитать протяженность маршрута, то есть смоделировать маршрут с учетом ландшафтных особенностей региона. Использование современных топографических сервисов, GPS-систем, различных мессенджеров, планировщиков заданий и time-менеджеров позволяет существенно сократить время на разработку маршрута, его планирование и организацию.

В ходе реализации проекта «Рекреационные ресурсы Светлогорского района и их использование в рекреационном туризме» нами разработан туристский маршрут «Молодежный», включающий посещение ряда рекреационных объектов Светлогорского района; организован и проведен турпоход выходного дня с активными способами передвижения (на велосипедах) [2]. При этом практически на каждом этапе выполнения задания использовались интернет-ресурсы. В результате создан следующий алгоритм процесса организации и проведения турпохода с использованием интернет-технологий (таблица 1).

Таблица 1 – Алгоритм процесса организации и проведения туристского похода с использованием интернет-технологий

№ этапа	Описание этапа	Применяемые интернет-сервисы, технологии	Описание возможностей интернет-ресурсов
I. ЭТАП Изучение рекреационных ресурсов региона	Получение информации о природных рекреационных ресурсах, природных комплексах и их компонентах (ландшафтах, климате, животном и растительном мире), о культурно-исторических достопримечательностях, об экономическом потенциале территории, включающем инфраструктуру и трудовые ресурсы	<b>Google Search, google maps, yandex search, yandex maps</b>	Позволяют быстро и точно найти информацию о наличии тех или иных рекреационных ресурсов региона, их описание и расположение на карте
II. ЭТАП Моделирование маршрута	Разработка нитки маршрута, планирование стоянок (биваков) с учетом благоприятности рекреационных ресурсов, расчет общей протяженности маршрута, создание GPS-трека и создание графической модели маршрута на бумажных носителях	<b>Google maps, yandex maps</b>	Позволяют увидеть: 1. Основные дороги, магистрали, трассы, пешеходные тропы. 2. Особенности ландшафтов (водные ресурсы, рельеф, растительный покров). 3. Заправки, магазины, исторические места (если они загружены в базу данных сервисов). С их помощью можно: 1. Примерно определить и спланировать нитку маршрута с учётом рекреационных ресурсов района. 2. Спроектировать, используя вид со спутника, наиболее удобное направление движения в зависимости от рельефа местности
		<b>Etomesto.ru</b>	Сервис позволяет: 1. Построить маршрут с точность до 1 метра, создать gps-трек маршрута. 2. Рассчитать его протяженность. 3. Создать маршрутный лист (определить его старт, финиш, места стоянок (биваков)). 4. Рассчитать диаграмму скорости. 5. Создать подробную карту с топографическими особенностями.

			<p>6. Позволяет точно определить особенности ландшафта (расстояние до отдельно стоящего дерева или лежащего камня) и сложность маршрута.</p> <p>7. Скачивать и делиться разработанным GPS-треком в форматах: plt. трек (OziExplorer); wpt. (точки OziExplorer) (каждые 1 км); gpx. (трек Garmin, Navitel и т.д.); kml. (трек GoogleEarth).</p>
		<p><b>Adobe illustrator, photoshop Adobe Indesign</b></p>	<p>Программы позволяют:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Скомпоновать полученные данные на печатные и электронные носители (pdf - документ, печатный буклет).</li> <li>2. Представить в графическом виде готовую карту с описанием маршрута и мультимедийным сопровождением (фото, видеоматериалы, графика, инфографика).</li> <li>3. Сделать информацию более доступной и понятной конечному пользователю</li> </ol>
<p>III ЭТАП Планирование и организация туристского похода</p>	<p>Анонсирование похода, подбор контингента и количества участников, планирование сроков проведения похода, распределение обязанностей, распределение продуктов, снаряжения и оборудования между участниками, а также изучение мотивации участников предстоящего мероприятия</p>	<p><b>Социальная сеть: Vk.com</b></p>	<p><b>Соцсеть: Vk.com</b> позволяет:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создавать тематические группы путешественников, что затем облегчает поиск заинтересованных участников похода.</li> <li>2. Обеспечить непосредственно расширенный поиск участников с учётом пола, возраста, места проживания, школы, университета, места работы, образования, интересов, стиля жизни, религии и т.д.</li> <li>3. Проводить опросы, размещать публикации новостей о маршруте и ключевую информацию о нем.</li> <li>4. Сбор статистических данных</li> </ol>
		<p><b>Мобильное приложение Bitrix 24</b></p>	<p><b>Моб. приложение Bitrix24:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Позволяет администрировать проект в режиме online.</li> <li>2. Давать задания участникам.</li> <li>3. Сбор статистических данных.</li> </ol>

			<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Определять сроки выполнения задач.</li> <li>5. Распределять обязанности между участниками.</li> <li>6. Делится материалами маршрута (фото, видео, ссылки, текст)</li> <li>7. Планировать время проведения похода.</li> <li>8. Получать уведомления о ходе планирования и организации похода</li> </ol>
		<b>Мессенджер Viber,</b>	<b>Мессенджер Viber:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Позволяет наладить быстрые коммуникации между участниками похода.</li> <li>2. Делится наглядными материалами</li> </ol>
		<b>Google Формы</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Позволяют создавать многоуровневые опросы.</li> <li>2. С их помощью возможно создание списков и чек-листов.</li> <li>3. Сбор и обработка статистических данных.</li> <li>4. Экспорт и обработка статистических данных.</li> </ol>
IV ЭТАП Проведение похода и анализ данных о нем	Этап подразумевает процесс прохождения маршрута и сбор статистических данных о маршруте после его прохождения, а также данных о качестве организации и проведении похода	<b>GPS навигаторы navitel, yandex.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обеспечивают навигацию в ходе маршрута.</li> <li>2. Информировуют о ключевых объектах похода (показывают скорость передвижения и дистанцию).</li> <li>3. Дают топографическую информацию о маршруте.</li> </ol>
		<b>Google, yandex карты</b>	Yandex карты и google карты: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предоставляют сведения об инфраструктуре района.</li> <li>2. Определяют местоположение, информируют о пробках на дорогах и т.д.</li> </ol>
		<b>Google Формы</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Позволяют оперативно провести опрос участников.</li> <li>2. Осуществляют обработку и экспорт данных опроса в таблицу.</li> <li>3. Позволяют делиться данными в режиме online.</li> </ol>
		<b>Google таблицы</b>	Обработка данных, представление данных в графическом виде и в виде диаграмм

Таким образом, благодаря предложенному алгоритму и интернет-ресурсам мы можем:

- оптимально смоделировать маршрут, выбирая различные параметры (способ передвижения, дистанцию, рекреационные ресурсы, цели задачи и т.д.);
- моделировать маршруты с учетом пожеланий, предпочтений, индивидуальных особенностей участников, то есть подобрать целевую аудиторию для маршрута или маршрут для целевой аудитории, что положительно скажется на качестве маршрута и дальнейшем его внедрении в различные туристические организации;
- анонсировать предстоящий поход широкому кругу заинтересованных лиц в сети интернет (социальные сети);
- не только спланировать турпоход, но и организовать, провести его в режиме online, при этом участником похода может быть турист из любого города или страны при условии доступа в интернет.

Итак, использование современных эффективных интернет-технологий может послужить мощным импульсом к развитию не только внутреннего, но и въездного туризма в стране.

1. Иконников, В.Ф. Информационные технологии в индустрии туризма: учеб.-метод. пособие / В.Ф. Иконников, М.Н. Садовская. – Минск: РИПО, 2014. – 78 с.

2. Фоменок, В.Е. Использование рекреационных ресурсов Светлогорского района в рекреационном туризме / В.Е. Фоменок, В.В. Леонова // Научное обоснование физического воспитания, спортивной тренировки и подготовки кадров по физической культуре, спорту и туризму: материалы XIV Междунар. науч. сессии по итогам НИР за 2015 год. Минск, 12–14 апр. 2016 г.: в 3 ч. / Белорус. гос. ун-т. физ. культуры: редкол.: Т.Д. Полякова (гл. ред.) [и др.]. – Минск: БГУФК, 2016. – Ч. 3. – С. 422–425.

УДК 37.037

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ФИТНЕСА**

Хлус Н.А., канд. наук по физическому воспитанию и спорту  
*Глуховский национальный педагогический университет имени Александра Довженко, Украина*

**Постановка проблемы.** В начале XXI в. Украине наблюдается тенденция стремительного развития технологий, связанных с применением информационных технологий, средств автоматизации, компьютерных программ. В последнее время происходят процессы глобализации и внедрения информационных технологий, в частности в науку, образовательный процесс и воспитание. Внедрение современных информационных технологий создает



условия для решения ряда вопросов, связанных с повышением качества жизни, повышением информационной грамотности общества, интеграцией Украины в мировое информационное общество. Сфера оздоровительного фитнеса не является исключением на пути внедрения информационных технологий. Информационные технологии формируют принципиально новый стиль работы в системе организации занятий оздоровительной направленности. Теоретический анализ научно-методической литературы свидетельствует о различных направлениях использования специализированного программного обеспечения в сфере физического воспитания и спорта.

Непосредственно рассматривая вопрос внедрения информационных технологий в сферу оздоровительного фитнеса, следует отметить следующие основные направления их использования: организация мониторинга физического состояния и здоровья тех, кто занимается, программы организации самостоятельной физкультурной деятельности и организации интеллектуального досуга [2], программное обеспечение менеджмента фитнес-клубов. Итак, информатизация сферы оздоровительного фитнеса является одной из приоритетных задач теории и методики физического воспитания.

**Цель исследования** – изучить и обобщить представленный в специальной научно-методической литературе опыт использования информационных технологий в сфере оздоровительного фитнеса.

**Методы исследования:** теоретический анализ научно-методической литературы, источники Интернета.

**Изложение основного материала.** Поиск средств и методов активизации оздоровительной деятельности населения и оптимизации организации этого процесса обусловил рассмотрение возможности использования информационных технологий. Изучение передового опыта внедрения информационных технологий в сферу оздоровительного фитнеса свидетельствует о значительном внимании авторов к разработке и внедрению специальных программных продуктов. Особое внимание привлекает к себе компьютерная программа для организации самостоятельных занятий по оздоровительному фитнесу «Yourself Fitness». Этот программный продукт представляет собой комплекс средств для организации самостоятельных занятий с использованием более 500 различных физических упражнений, возможным применением спортивного инвентаря. Разработка программы занятий проводится с учетом индивидуальных особенностей организма тех, кто занимается; фиксируются показатели ЧСС, возраст, показатели физической подготовленности, цель занятий [3]. Занятия осуществляется в виде видеоурока с виртуальным тренером. При проведении занятия осуществляется текущий контроль самочувствия, позволяющий планировать физическую нагрузку. Программа занятий дополняется рекомендациями по режиму питания.

Подобными функциями наделена компьютерная программа «Exlib», которая представляет собой электронный дневник тренировочного процесса. Создается программный продукт из четырех основных секций – дневника, программы, отчетов и библиотеки. Программа содержит комплексы физических упражнений (более 170) в видео и текстовом отображении.

Использование генератора отчетов в виде графиков позволяет проанализировать динамику тренировочного процесса. Компьютерную программу «Open Fitness» разработали как средство организации самостоятельных занятий фитнесом, она содержит комплексы физических упражнений силовой направленности и кардио-тренировок, рекомендации по соблюдению режима питания; в базе данных программы фиксируются динамика показателей физического развития. Широкий спектр возможностей программного обеспечения позволяет привлекать к занятиям фитнесом людей начального уровня подготовленности, профессиональных спортсменов, тренеров и людей, которые заинтересованные в занятиях. В Украине и странах постсоветского пространства достижения внедрения информационных технологий носят фрагментарный характер. Так, А.С. Губарева разработала компьютерную программу «Fitness Center» [1]. Ее общая структура включает такие модули: «Медицинский кабинет», «Музей», «Ресторан», «Спортивный зал», «Спортивный магазин». Набор функций рассчитан на первичное и глубокое тестирование сдвигов физического состояния; дифференцированный подход к построениям оздоровительных занятий; получения видеозанятий с музыкальным сопровождением. Для совершенствования организации занятий оздоровительным фитнесом с использованием средств фитбол-тренинга О.Ю. Лядская разработала компьютерную программу «Fitball training» для коррекции телосложения женщин первого зрелого возраста, повышения физической подготовленности и уровня физического здоровья [4]. Программа состоит из пяти разделов: «Персональные данные», «ОФП», «Физическое развитие», «Уровень здоровья», «Итоги». Предусмотрено 24 модели занятий в соответствии с уровнем физической подготовленности занимающихся:

– низкого, ниже среднего, среднего и выше среднего (шесть моделей для каждого уровня). Контроль за эффективностью программы тренировок осуществляется в соответствии с показателями физического развития. Программный продукт для обеспечения организации самостоятельных занятий оздоровительным фитнесом «Фитнес для женщин» разработан Д.Ю. Луценко [3]. Он содержит следующую информацию:

- общие сведения о женщинах, которые занимаются в фитнес-клубе;
- предлагаемые комплексы упражнений направленного воздействия и их музыкальное сопровождение;
- словарь ключевых терминов, используемых при описании упражнений;
- медико-биологические аспекты занятий фитнесом;
- основы рационального питания;
- информацию об энергетическом балансе и контроль за массой тела;
- сведения о спортивном снаряжении (одежда, обувь, тренажеры, утяжелители).

По утверждению автора, созданная программа позволяет тем, кто занимается, получить вариант рекомендованного комплекса упражнений, включая музыкальное сопровождение, в соответствии с индивидуальными особенностями, а также помогает получать сведения о результатах

тестирования и рекомендации специалистов по вопросам, связанным с занятиями фитнесом.

И. Дроздюк разработала программу «Здоровье семьи», направленную на обеспечение диагностики, профилактики и укрепления здоровья на основе корректировки образа жизни и проведения оздоровительных мероприятий [2]. В соответствии с состоянием здоровья каждого члена семьи программа дает рекомендации по двигательной активности, коррекции режима дня, гигиеническом воспитании, рациональном питании, закаливании, а также о создании положительного эмоционального фона и поддержании оптимального уровня нервно-психических функций. Составляющим элементом для обеспечения выполнения рекомендаций является информационный блок, в который входит страница о здоровье и здоровом образе жизни в виде гипертекста, страницы с подробной информацией о составляющих здорового образа жизни, помощь по работе с программой.

Перспективными направлениями реализации информационных технологий являются:

- предоставление возможности каждому человеку получить знания об особенностях функционирования организм человека, методах и средствах построения оздоровительных занятий, основах здорового образа жизни в наглядной и доступной для восприятия форме (видеоролики, рисунки, схемы);

- создание условий для обеспечения компьютерной и информационной грамотности всех слоев населения;

- создание системы информационно-консультативных сайтов для информационной связи с ведущими специалистами и тренерами.

**Выводы.** Проведенный анализ и обобщение данных отечественной и зарубежной литературы, а также источников Интернета свидетельствует о том, что вопрос повышения эффективности занятий оздоровительным фитнесом стоит достаточно остро и привлекает все большее внимание ученых. Организация занятий оздоровительным фитнесом требует внедрения новых подходов, одним из которых является использование современных информационных технологий. Применение программного обеспечения в оздоровительном фитнесе повышает качество организации этого процесса, позволяет решить вопрос о проведении занятий, контроля физического состояния в процессе занятий, создает оптимальные условия для проведения самостоятельных оздоровительных занятий.

1. Губарева, Е.С. Развитие педагогической технологии в оздоровительных видах гимнастики : автореф. дис. ... канд. наук по физическому воспитанию и спорту. – Киев, 2001. – 20 с.

2. Дроздюк, І. До питання розробки рекомендацій щодо зміцнення й корекції стану здоров'я та формування здорового способу життя в інтерактивній програмі «Здоров'я сім'ї» / І. Дроздюк // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2006. – № 4. – С. 47–50.

3. Луценко, Д.Ю. Разработка компьютерной версии программы занятий в фитнесе на основе технологии баз данных / Д.Ю. Луценко // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2003. – № 15. – С. 97–108.

4. Лядська, О.Ю. Застосування комп'ютерної програми «Fitball training» для удосконалення організації фізкультурно-оздоровчих занять з жінками першого зрілого віку із застосуванням фітболу / О.Ю. Лядська // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2010. – № 12. – С. 76–80.

УДК 796.015.5

### **СПОСОБЫ РАЦИОНАЛИЗАЦИИ ТРЕНИРОВОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ГОДИЧНОЙ ПОДГОТОВКЕ ДЕВУШЕК-ЮНИОРОК 16–17 ЛЕТ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТИВНОЙ ХОДЬБОЙ**

Холод М.А., магистр пед. наук, Сацук А.С., Бурков С.О., магистр пед. наук  
*Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь*

Современный взгляд на перспективы развития спортивной ходьбы в Республике Беларусь определяется возрастающим уровнем спортивного мастерства на различных этапах многолетней тренировки, что означает применение новых, усовершенствованных методик, которые позволяют эффективно управлять учебно-тренировочным и соревновательным процессом спортсменов на различных этапах подготовки и содействует достижению высоких результатов в соревновательной деятельности. На сегодняшний день принципы управления тренировочными и соревновательными нагрузками в спортивной ходьбе не дают максимально возможного уровня подготовленности спортсменов к соревнованиям, а также не позволяет выходить на «пик» спортивной формы [4, 5].

Исходя из выше сказанного, мы проанализировали все аспекты подготовки девушек-юниорок 16–17 лет в спортивной ходьбе с целью повышения эффективности тренировочных воздействий и рационализации тренировочной деятельности. В результате проведенного анализа нами были сформулированы способы улучшения тренировочного процесса для повышения уровня спортивной формы и соревновательной результативности [1].

В результате анализа научно-методической литературы, планов подготовки девушек-юниорок 16–17 лет, а также опыта практической работы ведущих специалистов были выявлены основные аспекты, не позволяющие в полной мере реализовать потенциал спортсменок [2–4].

К этим аспектам относятся:

– Тождественность нагрузок в макроциклах, при двух- и трехцикловом построении годичной подготовки.

- Отсутствие учета физиологической особенности «запаздывающей трансформации кумулятивного эффекта» в составлении плана подготовки.
- Не применяется планирование нагрузок в зависимости от овариально-менструального цикла спортсменок.
- Малое разнообразие микроциклов в годичной подготовке, в частности, при подготовке к главным соревнованиям сезона.
- Неэффективная «подводка» спортсменок соревнованиям.
- Отсутствие четкой экспликации структуры подготовки.
- Несоответствующие тренировочные нагрузки при подготовке к конкретным соревновательным дистанциям.

Из выше сказанного можно подвести итог, что выше перечисленные элементы не позволяют оказывать систематические стимулирующие нагрузки на организм спортсменок, что в свою очередь приводит к отсутствию улучшения уровня подготовленности спортсменов. Также данная подготовка не позволяет точно вывести спортсменок на «пик» спортивной формы к главным соревнованиям.

Учитывая приведенные аспекты, нами были предложены следующие способы рационализации тренировочной деятельности в годичной подготовке девушек-юниорок 16–17 лет, занимающихся спортивной ходьбой:

- Планирование нагрузок согласно принципам физического воспитания (систематичность, волнообразность динамики нагрузок и пр.).
- Применение адекватной последовательности нагрузок в микроциклах (модельный, предсоревновательный, восстановительный) с целью сохранения «запаздывающей трансформации кумулятивного эффекта».
- Планирование типа и интенсивности нагрузок в мезоциклах и микроциклах в зависимости от фазы овариально-менструального цикла спортсменок.
- Применение различных типов микроциклов (ударные, предсоревновательные, модельные, соревновательные, восстановительные).
- Использование в качестве «подводки» следующую систему микроциклов «предсоревновательный – модельный – восстановительный», для выхода спортсменки на «пик» спортивной формы.
- Четкая экспликация структуры подготовки с сохранением вариативности микроциклов.
- Годичная подготовка спортсменов должна детерминироваться объемом и интенсивностью соревновательных дистанций.

Мы применили вышеперечисленные способы рационализации в планировании подготовки девушек-юниорок 16–17 лет, занимающихся спортивной ходьбой, на базе УО «Плещеницкая государственная областная средняя школа-училище олимпийского резерва». Для подтверждения эффективности предложенных нами способов рационализации была проанализирована динамика соревновательной деятельности и функциональных способностей [4].

Анализ соревновательной деятельности имел положительную динамику результатов (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнение соревновательных результатов

Соревновательные дистанции	Исходные	Повторные	Достоверность различий
			t-крит. 2,1
3 км	14,43±4,3	14,20±4,3	t-набл.=8,6 (p≤0,05)
5 км	24,45±4,2	24,31±3,6	t-набл.=6,5 (p≤0,05)
10 км	51,53±8,3	51,20±8,4	t-набл.=5,8 (p≤0,05)

В результате проведенного эксперимента на дистанции 3 км показатели улучшились на 23 с, что составило 2,7 % прироста результативности, на 5 км – 14 с (1,0 %), 10 км – 33 с, что составило 1,2 % [4].

Для системного представления эффективности предложенных способов рационализации тренировочного процесса нами была изучена динамика спортивной подготовленности. Для этого мы провели тестирование и сравнили исходные и повторные показатели функциональных возможностей.

При исследовании функциональных показателей мы выявили достоверные улучшения ( $p < 0,05$ ) результатов теста Кеннета Купера на 47 м, что соответствует улучшению результативности на 1,5 % (рисунок 1). Это свидетельствует об улучшениях функциональных механизмов выносливости, являющейся ведущим качеством в спортивной ходьбе [4].

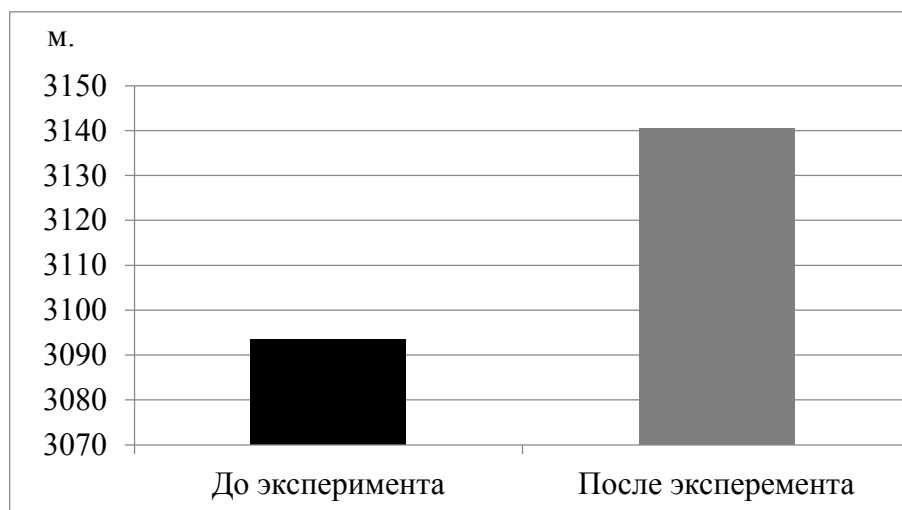


Рисунок 1 – Динамика показателей теста Кеннета Купера

Так же отмечаются достоверные улучшения работы сердечно сосудистой системы, определенные по Гарвардскому степ-тесту, прирост показателей данного теста составил 1,1 усл. ед., либо 1,3 % (рисунок 2) [4].

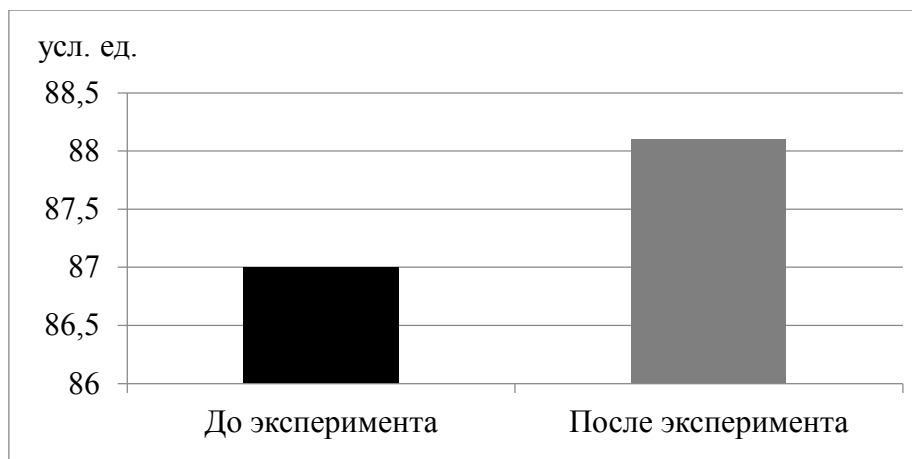


Рисунок 2 – Динамика показателей Гарвардского степ-теста

Показатели пробы Руфье снизились на 0,2 усл. ед., это составило достоверный прирост функциональных способностей на 15,2 %, что доказывает эффективность планирования тренировочной работы с учетом способов рационализации тренировочной деятельности в годичной подготовке девушек-юниорок, специализирующихся в спортивной ходьбе [4].

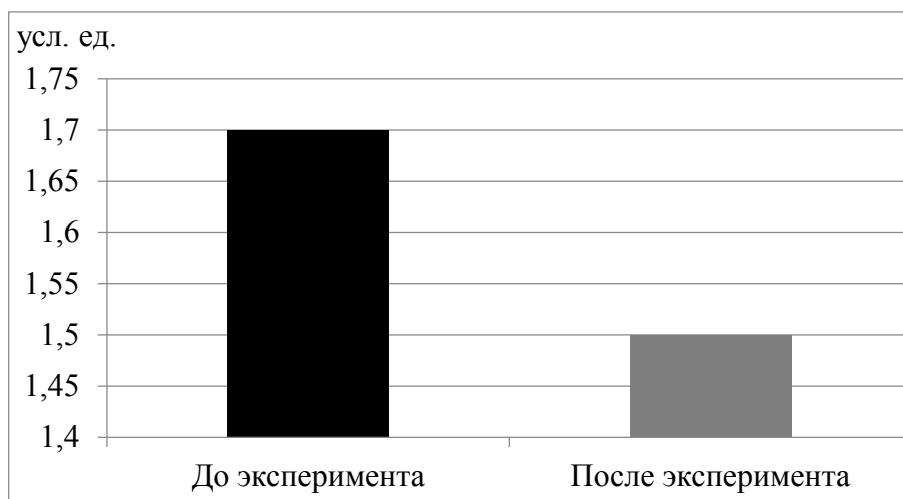


Рисунок 3 – Динамика показателей пробы Руфье

Таким образом, исходя из выше изложенного, можно сделать вывод, что введенные способы рационализации обладают эффективностью в повышении соревновательных результатов, а также в улучшении функциональных способностей. Повышение результативности соревновательной деятельности обусловлено улучшением специальной подготовленности спортсменок, а также выходом на «пик» спортивной формы в период главных соревнований. Волнообразность динамики нагрузок позволила улучшить функциональную адаптацию к специальной выносливости, определяющей результативность данного вида спорта. В результате проведенной работы данные способы рационализации имеют как эвристический, так и прикладной характер.

1. Королев, Г.И. Классификация средств, методов и нагрузок в ходьбе / Г.И. Королев // Вестник спортивной науки. – 2007. – № 4.
2. Легкая атлетика: учебник для ин-тов физ. культ. / Под общей ред. Н.Г. Озолина, В.И. Воронкиной. – 4-е изд. доп. и перераб. – М.: ФКиС, 1989. – 670 с.
3. Научное обоснование физического воспитания, спортивной тренировки и подготовки кадров по физической культуре, спорту и туризму: материалы XV Междунар. науч. сес. по итогам НИР за 2016 год, посвящ. 80-летию ун-та (Минск, 30 марта – 17 мая 2017 г.): в 4 ч. / М-во спорта и туризма Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т физ культуры ; редкол.: Т. Д. Полякова (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2017. – Ч. 1. – С. 262–265.
4. Платонов, В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В.Н. Платонов. – Киев: Олимпийская литература, 2004. – 806 с.
5. Физиология человека. Учебник для ин-тов физ. культ.; изд. 5-е, под ред. Н.В. Зимнина. – М., Физкультура и спорт, 1975.



## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Бельский И.А., Гинько В.П.</i> Деятельность спортивно-технического факультета в современных условиях развития технического и педагогического образования .....	3
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

### МИРОВОЙ ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

<i>Быков Д.Ю., Щекало Г.Н.</i> Технологии и спорт XXI века.....	6
<i>Гахария Т.Н.</i> Цифровые технологии в спорте: состояние и перспективы.....	9
<i>Кравченко Д.В., Бельский И.В.</i> Развитие киберспорта в современном обществе .....	13
<i>Макеева Е.Н.</i> Использование led-технологий в спорте: маркетинг или объективная необходимость .....	17
<i>Шеренда С.В., Якубовская Н.Я., Чередник Т.А.</i> Вопросы информатизации в образовательном процессе .....	20

### ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА В ВОССТАНОВЛЕНИИ И РЕАБИЛИТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ

<i>Попова Г.В., Парамонова Н.А., Семашко В.В., Кананович Н.И.</i> Коррекция функции статического равновесия у спортсменов с травмой голеностопного сустава .....	24
<i>Попова Г.В., Самушия К.А., Парамонова Н.А., Калюжин В.Г., Петрова О.В.</i> Комплексное применение технических средств на этапе реабилитации у спортсменов с разрывом ахиллова сухожилия.....	26

### ТРЕНАЖЕРЫ И АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ В СПОРТЕ

<i>Абсалямова И.В., Баранова Д.Д., Китаева Н.В., Савохин В.Т.</i> Измерение силы отталкивания при выполнении прыжков в фигурном катании на коньках.....	35
<i>Асимов Р.М., Минченя А.В., Минченя В.Т., Васюк В.Е., Самохвал П.М.</i> Использование системы оценки упругих свойств грифа штанги в тренировке тяжелоатлетов .....	40
<i>Дышко Б.А.</i> Опыт использования динамометрических комплексов в практике подготовки спортсменов (сделано в СССР) .....	45

<i>Журавский А.Ю., Чистяков И.В.</i> Исследование жёсткости весел в гребле на байдарках и каноэ .....	51
<i>Иванский В.А., Ольшевский А.Н., Мишенская Н.П.</i> Использование тренажеров для совершенствования физических и функциональных возможностей баскетболистов .....	54
<i>Кабанов А.А.</i> Приспособление для совершенствования визуального контроля при судействе в водном поло .....	59
<i>Чернозуб А.А., Кочина М.Л., Чабан И.О., Адамович Р.Г., Штефюк И.К.</i> Результаты оценки функционального состояния спортсменов с использованием аппаратно-программного комплекса .....	62

### **ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ СПОРТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ**

<i>Минченя Н.Т., Давыдов М.В., Белоус П.А.</i> Определение качества льда на спортивной арене с использованием устройства «Скользиметр» .....	66
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

### **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ, СПОРТЕ И ТУРИЗМЕ**

<i>Балгурин А.Н., Марина И.А.</i> Применение инновационных технологий в физическом воспитании студентов .....	71
<i>Бондаренко К.К., Бондаренко А.Е.</i> Факторный анализ как интегральная оценка уровня специальной подготовленности спортсменов .....	74
<i>Бондаренко К.К., Кривошей Л.В.</i> Повышение эффективности тренировочного процесса в рукопашном бое с учетом функционального состояния скелетных мышц .....	79
<i>Борщ М.К., Парамонова Н.А., Попова Г.В.</i> Паттерны внешнего дыхания в системе подготовки высококвалифицированных прыгунов в воду .....	82
<i>Булыга В.В.</i> Оценка физического состояния и здоровья студентов вуза с использованием автоматизированной информационной системы, перспективы развития исследования .....	88
<i>Врублевский Е.П., Шеренда С.В.</i> Организация тренировочного процесса квалифицированных бегунов на короткие дистанции в годичном цикле подготовки .....	92
<i>Додонов О.В., Додонова Е.А.</i> Маркетинговые инновации как инструмент развития спортивного туризма в Витебской области .....	96

<i>Додонова Е.А.</i> Инновационные подходы к оценке мотивации студентов к занятиям физической культурой .....	101
<i>Дражина И.В., Мишенская Н.П., Платонова Л.М., Ольшевский А.Н., Усаченок О.А.</i> Выбор тестов для оценки уровня развития координационных способностей студентов основного отделения .....	107
<i>Залевская Е.Д.</i> Врачебно-педагогический контроль групп специально-медицинского отделения (разработка мобильного приложения) .....	109
<i>Кириченко В.С.</i> Особенности использования мультимедийных презентаций в процессе физического воспитания детей с нарушениями слуха .....	114
<i>Китаев П.А.</i> Теоретические аспекты организации использования средств военно-спортивного многоборья в подготовке курсантов военных вузов .....	117
<i>Лабещенков О.В.</i> Индивидуализация адаптации к нагрузкам различной направленности курсантов военных вузов инженерного профиля .....	121
<i>Митенкова Л.В., Волков В.Ю., Яичников И.К.</i> Алгоритмы мониторинга физического развития студентов с проблемами здоровья в личностно-ориентированных образовательных технологиях вуза .....	124
<i>Михута И.Ю., Лю Ичжэ</i> Биомеханические параметры отталкивания от упругой опоры высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в прыжках в воду .....	129
<i>Огнистый А.В., Власюк Р.А.</i> Использование информационных технологий в процессе подготовки спортивного педагога .....	134
<i>Онищенко А.А.</i> Подготовка специалистов физической культуры и спорта как педагогическая система: содержание и структура .....	138
<i>Семенюк М.В., Хохолко А.А.</i> Биомеханические критерии сложности физических упражнений .....	141
<i>Сосновская О.</i> Применение метронома в процессе изучения упражнений на этапе начальной подготовки в художественной гимнастике .....	144
<i>Сошникова И.С., Кондакова Н.А.</i> Динамика физического развития и физической подготовленности девочек 5–6 лет на дополнительных занятиях по оздоровительной гимнастике .....	148
<i>Фоменок В.Е., Леонова В.В.</i> Использование Интернет-технологий в организации и проведении туристского похода .....	151

<i>Хлус Н.А.</i> Использование современных информационных технологий в сфере оздоровительного фитнеса .....	156
Холод М.А., Сацук А.С., Бурков С.О. Способы рационализации тренировочной деятельности в годичной подготовке девушек-юниорок 16–17 лет, занимающихся спортивной ходьбой .....	160