

Министерство образования Республики Беларусь
Министерство спорта и туризма Республики Беларусь
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Спортивно-технический факультет

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ
ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Сборник статей
(материалы Международной
научно-технической конференции)

1–2 декабря 2011 г.

Минск
БНТУ
2011

УДК 796.02:001.895(06)

ББК 75.48я43

С 66

Редакционная коллегия:

д-р пед. наук, проф. *И.В. Бельский*;

канд. пед. наук, доц. *В.Е. Васюк*;

канд. пед. наук, доц. *П.Г. Сыманович*;

канд. пед. наук, доц. *С.Г. Ковель* (отв. секретарь)

Рецензенты:

д-р пед. наук, проф. кафедры легкой атлетики

Белорусского государственного университета физической культуры

Т.П. Юшкевич;

канд. техн. наук, доц. кафедры «Информационно-измерительная

техника и технологии» Белорусского национального

технического университета *И.Н. Савелов*

В сборник статей включены материалы Международной научно-технической конференции «Состояние и перспективы технического обеспечения спортивной деятельности». В статьях обобщен опыт работы по техническому обеспечению спортивной деятельности, а также использование инновационных технологий в физической культуре, спорте и туризме.

Материалы сборника адресованы научным работникам, преподавателям вузов, аспирантам, тренерам, специалистам реального сектора спортивной индустрии, занимающихся исследованиями, разработкой и производством технических средств и инновационных технологий в сфере физической культуры и спорта.

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

УДК 796.028

Создание и эксплуатация объектов спорта: IT-обеспечение и социально-экономическая эффективность

Коваленко В.А.

Белорусский филиал Российской ассоциации спортивного инжини-
ринга, ИК «Интес»
Минск, Беларусь

Кризисные явления обострили и без того бывший актуальным вопрос социально-экономической эффективности создания и эксплуатации объектов спорта.

По-прежнему актуальным остается вопрос охвата населения систематическими занятиями физической культурой и спортом. По различным источникам информации на спортивных сооружениях фактически занимается 12–21% населения. Еще 12–19% – это школьники и студенты, посещающие занятия физкультурой в рамках учебного процесса. И именно посещающие, а не занимающиеся, т.к. эти занятия обеспечивают не более 20–25% минимально необходимой физической нагрузки. Таким образом, если сопоставить текущие фактические показатели с оптимально необходимыми, то получается, что нужно как минимум трехкратное увеличение числа наших граждан, вовлеченных в регулярные занятия физической культурой.

Несложные расчеты показывают: что, во-первых, на создание недостающих спортивных сооружений понадобятся даже не десятилетия. Во-вторых, цена занятий в благоустроенном закрытом спортивном сооружении составляет 2,5 – 5 млн. рублей на человека в год. Только бюджет эксплуатации спортивных сооружений составит астрономическую цифру свыше 10 триллионов рублей в год. Таким образом, если ничего не изменить в подходах к эксплуатации и созданию спортивной инфраструктуры, то для достижения вышеуказанной цели заведомо не хватит ни денег, ни время. Выход из создавшейся ситуации - повышение социально-экономической эффективности (СЭЭ) возводимых новых и эксплуатации уже существующих спортивных объектов.

В этой связи на повестку дня следует поставить два основных вопроса:

1. Научиться создавать объекты спорта с высокими показателями СЭЭ;

2. Научиться управлять объектами спорта так, чтобы показатели эффективности объектов соответствовали проектным нормативам.

И вот здесь выявляются ряд ключевых проблем, касающихся вопросов эффективности:

- Прежде всего, критерии социально-экономической эффективности создания и эксплуатации объектов спорта, равно как и соответствующие нормативы, у нас не разработаны. Подсчитанная по одной из экспертных методик при 12 часах рабочего времени объектов, загрузка составила 32-41%. Много это или мало? Многофункциональные объекты с грамотной потребительской политикой вполне могут работать с 7-00 до 23-00 (16 часов) и с учетом технологических перерывов и сезонного фактора обеспечивать среднюю загрузку 65-75%. А это не мало ни много удвоение без существенных затрат. В масштабах страны сэкономим миллиарды рублей. Правда, снова, при одном условии – мы должны научиться проектировать и эксплуатировать объекты так, чтобы всегда нашлись категории граждан, которые будут их заполнять в течение всего дня в любой сезон.

- Далее, устаревшая структура существующих и создаваемых объектов спорта. По замыслу заказчиков и проектировщиков строящихся ФОКов и СОКов в России, около 80% населения хочет играть в спортивные игры, включая хоккей, 10% плавать, а на все остальные виды физической активности и спорта остается 10%. Но изучение реальных предпочтений граждан дает совершенно другие цифры. Если взять одномоментный временной срез граждан трудоспособного возраста в «час пик» в существующих спортивных объектах, то: 30-35% посетителей окажется в гимнастических залах, где они будут заниматься йогой и другими современными направлениями оздоровительной тренировки; 20-25% - силовыми и аэробными упражнениями на тренажерах; 12-15% людей плавают или занимаются аквааэробикой в бассейнах; 12-17% застанем за спортивными играми, в т.ч. хоккее; 7-9% - отдадут свое свободное время единоборствам.

Разумеется, какая-то часть населения вообще не пойдет в закрытые спортивные сооружения, а предпочтет, к примеру, бег, лыжи, велосипед, игры и просто туризм на свежем воздухе. Но мы говорим о структуре и составе помещений закрытых спортивных учреждений, как наиболее дорогостоящих и востребованных.

Таким образом, нынешняя структура спортивных площадей обеспечит не более 30% запросов граждан и основная часть площадей обречена пустовать.

Более того, подобная структура изначально закладывает строительство спортивных площадей из расчета 25-30 кв.м. на одного человека, в то время, как реальная заполняемость находится в пределах 4 максимум 15 кв.м. на человека.

В результате при проектировании спортивного объекта за рамками рассмотрения остаются такие первостепенные вопросы как:

- стратегия развития спорткомплекса (в т.ч. маркетинговая стратегия);
- ключевые группы клиентов и сегмент рынка для спорткомплекса;
- концепция предоставления услуг;
- бизнес-план работы спорткомплекса.

а в результате «бомба замедленного действия» для любого бюджета.

Следует разорвать порочный замкнутый круг, когда, с одной стороны, чем менее эффективно эксплуатируется спортивный объект, тем больших затрат он требует на содержание. А, с другой стороны, без значительных инвестиций в оборудование и реконструкцию казалось бы невозможно наладить эффективную работу спорткомплекса. Спортивные объекты могут быть, как минимум самокупаемыми. Необходимо кардинально поменять отношение к спортивному объекту и изначально рассматривать его, как потенциально прибыльную бизнес-единицу. При этом построение спорткомплекса следует базировать на шести основных составляющих:

1. основной цели работы спорткомплекса;
2. целевой аудитории (маркетинговые исследования);
3. концепции и предоставляемых услуг;
4. позиционировании спорткомплекса;
5. системы ценообразования для посетителей;
6. плане маркетинга и программе продвижения.

И достичь этого можно только при всесторонне продуманной стратегии действий на всех уровнях государственного управления и, особенно при рассмотрении одного из ключевых вопросов - назначении руководителей спортивных комплексов.

Как видно, сегодня в сфере строительства и оснащения спортивных сооружений сложился информационный вакуум, который необходимо в кратчайшие сроки заполнить разработкой и принятием современных критериев СЭЭ и строительных норм. Существующие нормативные документы и требования спортивных федераций лишь в незначительной степени могут служить руководством по проектированию и оснащению спортивных объектов.

Давно назрела насущная необходимость включения в повестку дня проведение хотя бы раз в два года повсеместного мониторинга эффективности использования спортивно-массовых сооружений и популярности тех или иных видов спорта. Таким образом, будут получены главные критерии при определении необходимости строительства новых, модернизации или перепрофилирования существующих спортивных сооружений;

Одним из ключевых параметров в функционировании современных спортивных сооружений, и особенно многофункциональных, является сегодня не только и не столько их строительство, сколько будущая эксплуатация. Залог эффективной эксплуатации, как-то сочетание современной инновационной материально-технологической базы с успешным управлением, должен закладываться на стадиях проектирования и строительства, а не как принято на практике - «потом» во время эксплуатации. В итоге - пополнение списка заведомо убыточных объектов.

Безусловно, установка информационных и управленческих систем, улучшающих эксплуатационные и функциональные возможности спортивно-массового объекта, не только существенно увеличивают стоимость строительства, но и приносят массу нехарактерных, да и не нужных для строителей и застройщиков забот и проблем. Отсюда и интерес застройщика спортивных сооружений, как правило, в том, что здесь, сейчас и свое, а не в том, что будет потом. С «потом» предстоит разбираться тем, кто работает и эксплуатирует построенное «это»: дирекции, спортсменам, журналистам и не в последнюю очередь зрителям.

Рассмотрим ситуацию, проблемы и их решения в свете современности и своевременности. С чего, а вернее с кого в нашем случае все начинается. Как не странно - с архитектора. Архитектор, как правило, в отрыве от технологических, инженерных и ИТ-участников, а зачастую вообще без них, выполняет свои функции в самом начале реализации (эскизный проект) и «уходит». В результате инженерная, технологическая, информационная и архитектурная составляющие уже с начальной стадии «живут и выживают» друг от друга в отдельности. Не удивительно, что, как правило, инженеры и технологи не понимают архитектора, а архитектор - их.

Решение проблемы в углублении сторон в смежные разделы, а для этого следует ввести в состав эскизного проекта обязательную разработку практически всех без исключения разделов и особенно технологических и ИТ. В проектных организациях наряду с должностями главных инженеров, архитекторов и конструкторов проекта следует ввести «институт» главных технологов проекта. Только тогда архитекторы в своих решениях вынуждены будут считаться и исходить не только из особенностей ландшафта, архитектурно-исторического контекста, климатических условий, но понимать и учитывать зачем будет построен объект, кто и как в нем будут жить и работать. Хотя бы на начальном уровне специалисты, участвующие в создании проекта будут вынуждены знать про все инженерные, технологические и информационные системы, понимать, как они строятся, как взаимодействуют и интегрируются друг с другом и с конструкцией здания.

А теперь к тому, с чего должно все начинаться. С создания информационного пространства, и не «лоскутной информатизации», когда каждый участник формирует свою информационную среду, со всеми вытекающими негативными последствиями. Единая информационная сеть – «умная» платформа объекта для всех систем управления. Данная концепция позволит:

- существенно на 11-27% снизить капитальные вложения при строительстве спортивных сооружений за счет существенного уменьшения общего количества устанавливаемого оборудования и материалов, унификации их применения.

- сократить на 17-36% эксплуатационных расходов за счет уменьшения численности обслуживающего персонала и эксплуатационных издержек;

- увеличить на 23-48% доходность объектов за счет возможности предоставления зрителям, журналистам и участникам массовых мероприятий сервисов мирового уровня на объекте – он-лайн доступ всегда и везде, индивидуальные повторы с разных точек и т.д., и как следствие возможность извлечение дополнительных доходов в процессе эксплуатации объекта за счет:

- предоставления услуг через сеть Интернет и мобильные телефоны;

- передачи видеосигнала с объекта через Интернет, в том числе в формате HDTV;

- проведения специальных высокоточных рекламных акций;

- продажи вспомогательных и сопутствующих товаров как во время мероприятия, так и после него;

- создания болельщицких сообществ, лояльных команде.

Для исключения элементарного пренебрежения заказчиками основ системного комплексного подхода в оснащении объекта следует на уникальных объектах наряду с генеральным проектировщиком и подрядчиком ввести генерального системного интегратора. Равно, как и давно пришло время упразднить генеральных подрядчиков и перейти к организации и управления строительством посредством управляющих компаний.

Для организации успешной подготовки и проведения массовых культурно-спортивных мероприятий на объекте требуется оперативное решение зачастую сотен вопросов и проблем от парковки, сохранности автомобилей зрителей, заполняемости арен и качества питания участников соревнований до состояния и качества льда, звука, освещения, ТВ-трансляции и т.д.. Все это успешно достигается лишь с помощью комплексной системы управления и диспетчеризации (КСУД) на основе единой информационной платформы.

Программный комплекс КСУД, как правило, разрабатывается в современной, но не усложненной архитектуре. Архитектура комплекса соответствует трехуровневой модели клиент-сервер. Это позволяет четко разделять уровень представления, уровень логики и уровень данных. Взаимная независимость этих трех компонент поз-

воляет изменять каждый из них, не оказывая при этом влияния на остальные.

Подсистемы, входящие в состав комплекса, имеют модульный принцип построения. Модули комплекса можно объединять в различных сочетаниях с учетом специфики объекта и потребности заказчика, образуя целостные комплексы. В зависимости от настройки и модульного состава, комплекс может использоваться на различных видах спортивных сооружений (манежи, дворцы спорта, стадионы, аквапарки, бассейны и др.).

Как правило, в состав комплекса входят в качестве подсистем: автоматизированная билетно-пропускная система, системы аккредитации, диспетчеризации, судейства и хронометража, клубная система, системы ТВ-комплекса, озвучивания, светодиодных экранов и табло, проката, автоматизации общепита и парковки, финансового учета и менеджмента.

При проектировании следует учитывать и еще одну тенденция времени – многофункциональность арен, специализирующихся как на проведении спортивных соревнований, так и культурно-массовых мероприятий – концертов, выставок и т.д. А это уже другой звук и свет, другая трансляция, другие требования и совсем других организаций.

К примеру, в качестве критериев СЭЭ для спортивных сооружений с учетом опыта других странах могут быть применены:

- коэффициент востребованности;
- расчетный коэффициент загрузки;
- площадь на одного занимающегося;
- сметная стоимость на единицу ЕПС;
- эксплуатационные расходы на один чел/час занятий и др.

Ориентировочными нормативами при проектировании закрытых спортивных сооружений можно считать:

- Общая площадь на одного занимающегося – не более 15 кв. м.;
- Себестоимость одного места для занятий – не более 290 тыс. российских рублей для арочных, тентокаркасных и воздухопорных и 500 тыс. российских рублей для капитальных всесезонных сооружений;

— Средняя годовая наполняемость объектов (16 часов работы в сутки) – не менее 65%;

— Полные эксплуатационные затраты – не более 35 российских рублей/человеко-час.

Следует сразу сказать, что задача достижения высоких показателей СЭЭ без создания на государственном уровне института спортивных девелоперов и привлечения к проектированию, управлению и эксплуатации спорткомплексов частных или зарубежных управляющих компаний вряд ли осуществима.

Можно бесконечно долго рассуждать на тему низкой социально-экономической эффективности не только существующих, но и вновь возводимых спортивных сооружений. Еще 5-7 лет назад нами было внесено предложение в Министерство спорта и туризма Республики Беларусь о разработке и принятии на государственном уровне целевой программы повышения социально-экономической эффективности спортивных сооружений.

На сегодня в странах СНГ, особенно в России, накоплен значительный опыт успешного строительства и эксплуатации объектов спорта. Разработка и принятие в республике такой программы, во-первых, существенно сэкономит расходование бюджетных средств на строительство новых и содержание существующих объектов спорта, а, во-вторых, значительно повысит охват населения систематическими занятиями физической культурой и спортом.

Если мы намерены на равных бороться за право проведения престижных международных мероприятий, а не ожидать случайного «подарка», следует в корне поменять отношение к информационным технологиям и системам, особенно это касается систем управления и диспетчеризации.

У нас практически в начальной стадии находится внедрение того, что для всех претендентов на проведение мероприятий самого высокого уровня уже давно стало стандартом, а мир идет дальше и на повестке готовящейся зимней олимпиады Сочи-2014:

- гигантские возможности в рамках 3D Internet (виртуальные миры/secondlife, повсеместное использование интегрированных решений, открытых стандартов и т.д.),
- виртуальные варианты и 3D модели предстоящих олимпиад, чемпионатов и мероприятий,

- интерактивные 3D платформы,
- реализация полностью интерактивных виртуальных «помощников», обеспечивающих информационную поддержку пользователей в рамках различных ситуаций и процессов (выбор билетов, бронирование отелей и т.д.),
- мультимедиа-платформа, включающая в себя виртуальную модель, которая позволит пользователям со всего мира посещать объекты в системе виртуальной реальности.

Можно с уверенностью сказать, что будущее, по крайней мере, спортивных сооружений и у нас находится не только и не столько в плоскости архитектурных, строительных и материально-технологических достижений и решений, сколько в инновационном прорыве в системах и методах управления ими.

УДК 796.012.2:623.592

Диагностика специфических координационных способностей в профессиональном отборе специалистов к деятельности в условиях временной и альтернативной неопределенности

Васюк В.Е.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Баргаш В.А.

Белорусский государственный университет физической культуры
Минск, Беларусь

Каранкевич А.И.

Могилевский высший колледж МВД Республики Беларусь
Могилев, Беларусь

Распространенные методики диагностики спортивной и профессиональной предрасположенности основаны на схожих принципах и имеют, как правило, общую концептуальную основу. Так, спортивный отбор и ориентация, рассматриваются как система организационно-методических мероприятий комплексного характера,

включающих педагогические, социологические, психологические и медико-биологические методы исследования, позволяющие выявить наиболее одаренных людей, способных достичь высоких результатов в конкретном виде спорта [1]. Отбор и ориентация в спорте имеют многоступенчатый характер и охватывают весь многолетний процесс спортивного совершенствования. Это является отличительной чертой профессиональной спортивной деятельности и отличает спорт от тех профессий, где оценка пригодности производится только в начале производственной деятельности [2].

В то же время, имеется много примеров профессий, которые, с одной стороны, характеризуются высокой социальной значимостью, а с другой – экстремальными условиями деятельности. В этом контексте спорт, как профессия, также относится к экстремальным видам деятельности, что предопределяет возможности использования общих подходов к профессиональному отбору и спортивной ориентации.

Практика показывает, что широкий комплекс различного рода диагностических данных обеспечивает высокую прогностическую точность оценки индивидуальной спортивной предрасположенности. Однако до настоящего времени не решенной остается проблема сведения воедино разнородных диагностических данных, многие из которых не соотнесены аддитивно, что не позволяет в конечном итоге свести полученную информацию к общему знаменателю. Проблемным также является вопрос об удельном вкладе в спортивную предрасположенность полученных результатов, а также отдельных показателей, не поддающихся точному исчислению.

Характерным примером в этом контексте можно считать поиск оптимальных критериев для оценки координационной подготовленности в различных сферах деятельности человека. Методологическая направленность подобных изысканий традиционна - рекомендуется исследовать эффективность реализации испытуемыми элементарных движений в упражнениях, не требующих специального обучения, а затем оценить качественные (адекватность, своевременность, целесообразность и инициативность) и количественные (скорость, точность, экономичность, стабильность) критерии [5]. Однако, в конечном итоге, это привело к появлению множественной совокупности «объективных тестовых батарей», где предлагаемые авторами шкалы оценок позволяют лишь косвенно судить

о «должных нормах» координационной подготовленности, а с другой – способствует росту произвольно выбираемых отдельными специалистами двигательных заданий в качестве тестов [6,7].

В то же время использование инструментальных методов, несмотря на все более широкое их применение (правда в основном в спорте высших достижений) не позволило добиться существенного прогресса в решении проблем диагностики координационных способностей [5]. Практика показала, что с помощью распространенной аппаратуры можно точно измерить хотя и важные, но лишь отдельные психофизические функции (сенсорные, сенсомоторные, интеллектуальные) или отдельные признаки КС (например, точность воспроизведения, дифференцирования пространственных, временных или силовых параметров движений), а не сами КС, как целостные психомоторные образования.

В этой связи актуальной является проблема дальнейшего совершенствования и оптимизации системы диагностики двигательных координационных способностей в различных сферах спортивной и профессиональной деятельности. В частности малоизученным остается вопрос диагностики уровня специфических координационных способностей в профессиональном отборе специалистов, чья деятельность характеризуется экстремальными условиями.

Степень разработанности проблемы. Проблема диагностики двигательных координационных способностей, определяющих эффективность деятельности в экстремальных условиях, имеет как теоретическое, так и практическое значение. При употреблении понятия «экстремальный» следует понимать не нормальные (обычные) условия деятельности, а условия существенно отличающихся от них по ряду воздействующих обстоятельств. В частности, экстремальные условия могут создаваться не только максимизацией, но и минимизацией действующих факторов. В литературе, среди многочисленных факторов, определяющих экстремальность, в качестве основных выделяются следующие условия: дефицит информации и лимит времени для ее обработки; чрезмерные психические нагрузки; чрезмерные физические нагрузки (в т.ч. сильные физические и психоэмоциональные воздействия вестибулярных нагрузок, ускорений, резких перепадов бараметрического давления, условия длительной гипокинезии и гиподинамии), наличие голода, жажды и т.п.[2].

В настоящем исследовании нас преимущественно интересовала проблема эффективной двигательной деятельности в экстремальных условиях, характеризующихся дефицитом информации и лимитом времени на принятие решения и реализации двигательной программы. В классификации внешних условий двигательной деятельности выделяют заданные и изменяющиеся условия [8,9]. Заданные условия подразделяются на привычные и непривычные. Изменяющиеся условия (когда двигательную задачу нельзя полностью предвидеть заранее и ее решение приходится осуществлять при дефиците времени) могут быть двух типов: вероятностные и неожиданные.

Для *вероятностных (стохастических)* условий характерно состояние ожидания появления тех или иных стимулов, и в связи с этим имеется некоторая готовность к действию. Характерными признаками таких условий являются:

а) может быть известно время возникновения сенсомоторной задачи, но ее характер может быть различным (альтернативная неопределенность):

- реакция выбора при относительно стереотипном (стандартном) и заранее обусловленном ответом действий;

- реакция выбора, связанная с необходимостью варьировать двигательный состав ответных действий;

б) ответное действие определено заранее, а время появления стимула неизвестно (временная неопределенность);

в) неизвестно ни время возникновения сенсомоторной задачи, ни время появления стимула (сочетание временной и альтернативной неопределенности).

В отдельную группу выделяют *неожиданные ситуации*, которые характеризуются внезапным появлением задачи, а ее решение осуществляется экспромтом в условиях заранее неоговоренных и исключающих возможность вероятностного прогноза. В этом случае, когда стимул, побуждающий (чаще вынуждающий) двигательную деятельность, возникает совершенно неожиданно, и на него необходимо экстренно ответить, эффективность психомоторных действий в большей мере определяется процессами, лежащими в основе быстрого и правильного принятия решения [9]. В свою очередь механизм реализации принятого решения (сформированной двигательной программы) обусловлен многими факторами, но его результирующая эффективность определяется двигательно-

координационными способностями, которые определяют не только умение быстро и эффективно решить новую или неожиданно возникающую двигательную задачу, но и быстро найти новое решение в изменившейся ситуации.

Для спортивной практики (в частности для контактных единоборств) умение избегать возникновения неожиданных ситуаций является очень важным. Именно поэтому в тренировочных занятиях единоборцев большое внимание уделяется формированию помехоустойчивости (концентрации внимания, устойчивости к рефлекторным помехам), умению распознавать действия соперника («считать» информацию), умению сохранять безопасную дистанцию в поединке и непрерывно контролировать все действия противника [10].

Безусловно, в таких ситуациях большое значение имеет и скорость реагирования субъекта на раздражитель. Учитывая, что пределы совершенствования скорости простой двигательной реакции достаточно ограничены в спортивной практике большое внимание уделяется формированию реакций предвосхищения, которая является одной из форм вероятностного прогнозирования [10]. В этом случае спортсмен реагирует не на появление того или иного раздражителя, а предугадывает (по времени и пространству) начало или появление сигнала для своих действий, предвосхищая момент и место действия соперника или партнера.

Выявлено, что эффективность простого и, особенно, сложного реагирования во многом определяется объемом поступающей информации. Показано, что существует определенный оптимум информации, которая может быть эффективно переработана и реализована при уменьшении времени движений [3,10]. В собственных исследованиях, проведенных на группе квалифицированных таеквондистов было выявлено, что при увеличении количества альтернатив от 2-х до 5-7 наблюдается скачкообразное увеличение времени реагирования. После увеличения количества альтернатив свыше 5 – 7 (этот показатель индивидуален для спортсменов) достоверных различий в изменении времени реагирования не наблюдалось, но при этом эффективность защитных действий резко снижалась, так как спортсмены пытались предугадывать возможные действия противника.

Заметим, что аналогичные исследования проводились специалистами и в других видах единоборств (Н.А. Худадов, 1955; Е.Н. Сурков, 1977; В.В. Унгул, 1978), фехтовании (С.Г. Геллерштейн, 1958) и спортивных играх (А.В. Родионов, 1973; Е.Н. Сурков, 1975). Тем не менее, несмотря на интересные результаты, полученные в этих исследованиях, они не нашли должного применения в практике профессионального отбора специалистов для экстремальных профессий

Материалы и организация исследований. В предыдущих наших исследованиях, проведенных на контингенте обследуемых лиц, чья основная трудовая или спортивная деятельность проходит в экстремальных условиях, выявлены ведущие и фоновые специфические КС, от которых в большей степени зависит эффективность проявления двигательного-координационного потенциала индивида в экстремальных условиях спортивных единоборств или служебно-оперативной деятельности [11-15]. Однако, до настоящего времени отсутствуют методики диагностики отдельных составляющих специфических КС при выполнении взаимосвязанных двигательных действий схожих по характеру проявления с целостными двигательными-моторными актами, реализуемыми в условиях временной и альтернативной неопределенности.

С этой целью на кафедре профессионально-прикладной физической подготовки Могилевского высшего колледжа МВД Республики Беларусь в сотрудничестве со специалистами кафедры спортивной инженерии БНТУ и кафедры спортивно-боевых единоборств и спецподготовки БГУФК разработан тренажерно-исследовательский комплекс (ТДК), позволяющий испытуемым совершать двигательные действия, моделирующие по направлению, амплитуде движений и режимам работы мышц элементы целостных движений, характерных для спортивно-боевых единоборств. Конструктивно ТДК представляет собой сборно-разборную каркасную конструкцию, на каждой опорной стойке которой на разной высоте расположены три блока воспроизведения световых лучей и звуковых сигналов. Каждый из блоков имеет способность перемещаться по вертикали на опорных стойках. В свою очередь на каждом блоке расположены пять лазерных модулей, закрепленных на подвижном основании. Дополнительно блоки оснащены динамиками, воспроизводящими специальные звуковые сигналы.

Движение световых лучей подаваемых лазерными модулями может осуществляться как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскостях. Для получения эффекта видимости световых лучей используется стандартная дымомашина. Блоки управления и лазерные модули через LTP-порт соединены с персональным компьютером (ПК), который содержит специальную плату способную программировать временные интервалы передачи сигналов разной частоты и плату с видеозахватом соединенную с четырьмя устройствами контроля и фиксации изображения.

Процедура тестирования. Согласно заданной программе, через один из динамиков подается звуковой сигнал, после чего через определенный временной интервал включается лазерный модуль, подающий световой луч. В результате последовательного включения и выключения пяти лазерных модулей, входящих в состав каждого из трех блоков, создаются условия перемещения световых лучей на площадке, где находится испытуемый. В зависимости от варианта движения луча испытуемый выполняет соответствующие двигательные действия, чтобы избежать контакта с лучом.

Процедура оценивания. Эффективность действий испытуемого определяется по результатам, показанным в различных по сложности заданиях (сложность определяется количеством альтернатив и временным режимом выполнения упражнения).

В каждом отдельном упражнении видеоанализирующая система осуществляет контроль изображения луча, фиксируемого на светопроницающих полосах ткани натянутых в вертикальной и горизонтальной плоскостях («мишень»). Если испытуемый при выполнении задания не смог «уйти» с линии луча, а закрыл его частью тела, то изображение не появляется на «мишени» и фиксируется ошибка. Если луч достигает «мишени» упражнение оценивается как выполненное.

При выполнении дополнительного двигательного задания на «точность» и «скорость» система фиксирует точностные параметры движения (с этой целью на ткани изображена мишень с диаметром кругов 10, 15 и 20 см) и время выполнения упражнения с момента включения лазерного модуля до момента касания испытуемым заданной цели (с точностью до 0,002 с).

Эффективность действий испытуемого определяется по результатам, показанным в следующих по сложности заданиях:

1. Двигательно-координационные задания в условиях заданного времени возникновения сенсомоторной задачи при альтернативной неопределенности направления «атаки».

1.1. Оценка показателей характеризующих реакцию выбора при относительно стереотипном (стандартном) и заранее обусловленном ответом действию.

1.1.1. Направление движения луча – диагональное сверху вниз слева (стойка А) или справа (стойка В). Количество альтернатив – 2 (далее 3, при выполнении упражнения с тремя направлениями «атаки» - в этом случае вводится в работу блок, расположенный сзади, на стойке «С»). Двигательное задание (ДвЗ): а) уход с линии «атаки» движением туловища (уклон влево/вправо); б) то же, но с дополнительным движением с двигательным заданием «на точность» и «скорость» (например, прямой удар рукой в мишень).

В зависимости от поставленных задач, оценивается: а) интегральные показатели: количество ошибок при заданном количестве повторений; точность «атакующего» движения и общее время выполнения упражнения; б) уровень развития отдельных специфических КС: способность к реагированию (по времени от получения сигнала до начала заданного движения); способность к дифференцированию параметров движений (по точности пространственных параметров выполняемых движений; по стабильности и надежности отдельных характеристик движений); способность к ориентированию (по своевременному изменению положения тела по отношению к направлению атаки; по перемещению в зонах относительной и критической безопасности); способность к приспособлению и перестроению движений (по скорости преобразования и вариативности изменения амплитуды и скорости выполнения основных суставных движений при нескольких повторениях упражнения; также при изменении условий выполнения упражнения); способность к ритму (по динамике выделенных пространственно-временных показателей в условиях повторяющегося временного ритма).

1.1.2. Повторить алгоритм, описанный в п. 1.1.1, но двигательное задание выполнить без остановки 2 раза (затем 3, 4 и 5). Процедура оценивания идентична приведенной в п.1.1.1.

1.1.3. Направление движения луча – горизонтальное в нижнем секторе слева (стойка А) или справа (стойка В). Количество альтернатив – 2 (далее 3). То же (п.1.1.1), но с новым содержанием двига-

тельного задания - уход с линии атаки движением ног (скачком, прыжком).

1.1.4. Повторить п.1.1.2 с ДвЗ 1.1.3.

1.1.5. Направление движения луча – горизонтальное в верхнем секторе слева (стойка А) или справа (стойка В). Количество альтернатив – 2 (далее 3). То же (п.1.1.1), но с новым содержанием двигательного задания - уход с линии атаки движением туловища (нырок).

1.1.6. Различные комбинации направления «атаки» при заданном содержании ответных действий.

1.2. Оценка показателей, характеризующих реакцию выбора, связанную с необходимостью варьировать двигательный состав ответных действий

1.2.1. Направление движения луча – диагональное сверху вниз слева (стойка А) или справа (стойка В). Количество альтернатив – 2 (далее 3, см.1.1). Двигательное задание (ДвЗ): а) уход с линии «атаки» движением туловища (уклон или нырок); б) то же, но с дополнительным движением с заданием «на точность» и «скорость» (например, прямой удар рукой в мишень).

Оценивается: а) интегральные показатели; б) уровень развития отдельных специфических КС.

1.2.2 – 1.2.6. Приводим примерный алгоритм построения упражнений (заданий).

Направление движения луча – последовательно в различных плоскостях, в т.ч. с увеличением количества возможных альтернатив направления «атаки».

Двигательное задание - идентично упражнениям, описанным в п.1.1., но при вариативно изменяющемся содержании выполняемых двигательных действий. Например, уход с линии атаки движением ног (шагом, скачком, прыжком), движением туловища (уклоном, нырком, отклоном), различными комбинированными вариантами.

Примечание. Далее приводится только основная направленность заданий, в целом построенных аналогично приведенному выше алгоритму.

2. Двигательно-координационные задания с заранее определенными ответными действиями при временной неопределенности появления стимула.

Содержание ДвЗ. Выполнение заданий описанных в п.1.1 и 1.2 после неожиданно появляющегося стимула (программируются различные временные паузы).

3. Двигательно-координационные задания, выполняемые в условиях неизвестного времени появления стимула, его направлении и при неизвестном составе двигательных действий (сочетание временной и альтернативной неопределенности)

Содержание ДвЗ. Защитно-атакующие действия в ситуациях предполагающих различное количество альтернатив в различных временных диапазонах выполняются в режиме ступенчатого усложнения задания (учитывается время реагирования и количество допущенных ошибок).

4. Двигательно-координационные задания, направленные на оценку способности к оперативному (относительно быстрому) освоению двигательных действий

Содержание ДвЗ. В рамках отдельного тренировочного занятия: испытуемому предлагается повторить определенное задание со стандартной двигательной структурой и заданными временными эпизодами: сначала 10 повторений + контроль, 20 повторений + контроль, 30 повторений + контроль и т.п.

В рамках микроцикла подготовки: выполняется строго нормированная двигательная нагрузка (см. аналогично приведенной выше), но в серии тренировочных занятий (например, 3-4 занятия в недельном микроцикле подготовки).

Оценивается способность двигательного запоминания и эффективность последующего воспроизведения заданных комплексов движений (приемов, комбинаций).

Заключение. Необходимость поиска эффективных методов диагностики двигательных-координационных способностей, обеспечивающих высокую результативность деятельности в условиях временной и альтернативной неопределенности, в настоящее время обоснована и не вызывает сомнений у специалистов. Однако, как показывает анализ научных разработок, направленных на совершенствование методов и критериев оценки координационных способностей, в своем большинстве они основаны на двигательных тестах, позволяющих с относительной объективностью оценивать уровень развития отдельных составляющих КС.

Представленные в рамках настоящего исследования подходы, направленные на выявление специфических КС, позволяют применять разработанный тренажерно-исследовательский комплекс в процессе диагностики готовности к экстремной двигательной деятельности, а регистрируемые показатели существенно расширяют прогностические критерии эффективного отбора в спорте, определенных видах трудовой и военно-профессиональной деятельности.

Предварительные результаты исследования показали, что разработанный ТДК позволяет с высокой степенью достоверности оценивать не только интегративные проявления КС в сложных двигательных ситуациях, но и их отдельные специфические составляющие, характеризующие:

- способность к быстрому и точному реагированию на движущийся объект (на известный и неизвестный заранее сигнал);
- способность к дифференцированию пространственно-временных параметров движений в различных по сложности ситуациях;
- способность к ориентированию, как способность точно определять и своевременно изменять положение тела в нужном направлении;
- способность к приспособлению и перестроению двигательных действий в вариативно изменяющихся условиях решения двигательных задач;
- способность к ритму (как способность воспроизводить заданный ритм движений).

Как ранее установлено экспериментально, каждая из выделенных способностей не является гомогенной (однородной) и имеет свою сложную внутреннюю структуру [5]. На практике, выявление их структурной взаимосвязи и комплексного проявления требует сложного сочетания тестовых упражнений (объемных тестовых батарей). Однако, как в спортивной, так и в прикладной сфере такие методы имеют ограниченное применение в связи с известными организационными трудностями. В то же время, есть все основания для утверждения о перспективности внедрения в практику диагностики двигательных-координационных способностей инструментальных тренажерно-диагностических комплексов предлагаемого типа.

1. 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): учеб. для ин-тов физ. культуры / Л.П. Матвеев. – М.: ФиС, 1991. – С. 396-423.

2. Серова, Л.К. Профессиональный отбор в спорте / Л.К. Серова. – М.: Человек, 2011. – С. 13-21, 43-61.

3. Платонов, В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В.Н. Платонов. – Киев: Олимпийская литература, 2004. – С. 408-421, 573-576.

4. Сологуб, Е.Б. Спортивная генетика / Е.Б. Сологуб, В.А. Таймазов. - М.: Терра-Спорт, 2000. - 127 с.

5. Лях, В.И. Координационные способности: диагностика и развитие / В.И. Лях. – М.: ТВТ Дивизион, 2006. – С. 146–153.

6. Комплексные (синтетические) координационные способности высококвалифицированных спортсменов / С. Бойченко, Ю. Войнар, Е. Карсеко, А. Смотрицкий // Олимпийский спорт и спорт для всех: тезисы 5-го международного научного конгресса. – Минск, 2001. – С. 338.

7. Горская, И.Ю. Оценка координационной подготовленности в спорте / И.Ю. Горская // Теория и практика физической культуры. – 2010. – № 7. – С. 34-37.

8. Никитин, С.Н. Ловкость – история, проблемы, перспективы: монография / С.Н. Никитин; СПбГУФК им. П.Ф. Лесгафта. - СПб., 2005. – С. 11-126.

9. Туревский, И.М. Структура психофизической подготовленности человека: автореф. дис. ... д-ра. пед. наук / И.М. Туревский. – М., 1998. – 48 с.

10. Сурков, Е.Н. Антиципация в спорте / Е.Н. Сурков. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – С.105-134.

11. Барташ, В.А. Возрастные особенности психомоторных способностей в контексте формирования психофизической готовности суворовцев к военно-профессиональной деятельности / В.А. Барташ, В.Е. Васюк, И.Ю. Михута // Совершенствование физической подготовки курсантов и слушателей образовательных учреждений силовых ведомств: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Иркутск, 4-5 июня 2009 г. / Восточно-Сибирский институт МВД РФ;

редкол.: А.В. Чернов [и др.]. – Иркутск: ФГОУ ВПО ВСИ МВД России, 2009. – С. 34-38.

12. Барташ, В.А. О направленном формировании ведущих компонентов координационных способностей в профессионально-прикладной физической подготовке сотрудников силовых структур / В.А. Барташ, В.Е. Васюк, И.Ю. Михута // 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 Республики Беларусь. – Вып. 9. – Минск, 2010. – С. 17-22.

13. Барташ, В.А. Координационные способности как фактор готовности к экстремальной деятельности / В.А. Барташ, В.Е. Васюк, А.Л. Смотрицкий // 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 Республики Беларусь. – Вып. 10. – Минск: ГУ «РУМЦ» ФВН», 2011. – С. 4-12.

14. Васюк, В.Е. Взаимосвязь координационных и кондиционных способностей как фактор определения готовности суворовцев к деятельности в экстремальных условиях / В.Е. Васюк, В.А. Барташ, И.Ю. Михута // Совершенствование физической подготовки курсантов и слушателей образовательных учреждений силовых ведомств: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Иркутск, 4-5 июня 2009 г. / Восточно-Сибирский институт МВД РФ; редкол.: А.В. Чернов [и др.]. – Иркутск: ФГОУ ВПО ВСИ МВД России, 2009. – С. 47-51.

15. Васюк, В.Е. Особенности проявления психомоторных способностей у спортсменок различной квалификации в контактных видах спортивных единоборств / В.Е. Васюк, О.Н. Бульбенова, И.Ю. Михута // Актуальные проблемы подготовки резерва в спорте высших достижений: Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 11-12 ноября 2009 г. в 2 т. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры; редкол.: М.Е. Кобринский (гл. ред.) [и др.]. – Минск: БГУФК, 2009. – Т. 2. – С. 84-86.

Локальная и общая криотерапия в спорте высших достижений

Левин М.Л., Драгун В.Л.

Институт тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова НАН Беларуси

Минск, Беларусь

Лосицкий Е.А.

Республиканский центр спортивной медицины

Минск, Беларусь

Известно, что эффективность тренировочного процесса, особенно в профессиональном спорте высших достижений обеспечивается только в случае полного восстановления показателей функционального состояния организма спортсменов. Одним из наиболее перспективных методов немедикаментозного восстановления спортсменов является криотерапия. Дан обзор выпускаемого промышленного оборудования для локальной и общей криотерапии. Представлены результаты по стимуляции общей физической работоспособности при криотерапевтическом воздействии спортсменов (мужчин и женщин) скоростно-силовых, циклических и игровых видов спорта.

Подготовка спортсменов представляет собой многосторонний процесс, включающий спортивную тренировку, соревнования, внутренировочные и внесоревновательные факторы, дополняющие, усиливающие соревновательный и тренировочный эффект, а также ускоряющие восстановительные процессы после нагрузок.

Известно, что эффективность тренировочного процесса обеспечивается только в случае полного восстановления показателей функционального состояния организма спортсменов после повышенных физических нагрузок. Нередко тренировочные занятия проходят на фоне хронического утомления, что со временем приводит к переутомлению и развитию на его фоне различных предпатологических и патологических состояний.

Восстановление является неотъемлемой частью тренировочного процесса особенно в спорте высших достижений и требует совершенствования. В этом процессе наряду с воздействием на те системы организма, которые претерпевают наибольшие изменения в зависимости от направленности тренировочного процесса и наиболее

медленно восстанавливаются, необходимо воздействие на интегральные системы организма, обеспечивающие работоспособность и адаптацию. В настоящее время разработан и внедрен в практику немалый арсенал восстановительных средств, которые можно классифицировать по разным признакам: по направленности и механизму действия, времени использования, условиям применения и т.п. [1, 2, 3]. Одним из наиболее перспективных методов немедикаментозного восстановления спортсменов является криотерапия [4]. По масштабу воздействия на организм человека выделяют общую и локальную криотерапию. При общей криотерапии (ОКТ) охлаждается все тело, при локальной криотерапии (ЛКТ) – отдельные его части. В частности, белорусские ученые предложили обрабатывать струей хладагента участки поверхности кожи пациента в области проекций точек акупунктуры.

Газовая криотерапия имеет очевидные физические преимущества перед другими гипотермическими воздействиями, потому что, используя газовую среду, можно переохлаждать поверхность кожного покрова тела до, так называемого, криотерапевтического диапазона температур (от +2 до -2 °С). Такое экстремальное понижение температуры поверхности вызывает в холодовых рецепторах кожного покрова мощный тревожный импульс, который является движущей силой лечебного действия криотерапевтического воздействия. Моделирование процесса охлаждения поверхности кожных покровов в криогенном газе и холодной воде показало, что достигнуть нужного снижения температуры поверхности кожи в гипотермических жидкостях невозможно.

Локальное криовоздействие осуществляется газовой струей, которая может омывать поверхность тела с большой скоростью. Эта особенность метода локальной криотерапии упрощает выполнение технологической задачи криотерапевтического воздействия охлаждения поверхности кожи до уровня +2 до -2 °С.

При использовании быстро движущегося газа отвод теплоты от поверхности кожи происходит в более эффективном аэродинамическом режиме — режиме вынужденной конвекции, поэтому эффективность теплоотдачи при вынужденной конвекции на порядок выше, что позволяет использовать для реализации локальной криотерапии менее охлажденный газ. Аппараты, нагнетающие криогенный газ на объекты криотерапевтического воздействия могут работать в

диапазоне температур выше $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$, что значительно расширяет выбор способа получения газа.

При высоких скоростях движения газа коэффициент вынужденной конвективной теплоотдачи может достигать значения в $300\text{ Вт/м}^2\text{ К}$, что в 10 раз больше, чем при естественной конвекции газа в аппаратах общей криотерапии. Увеличение коэффициента теплоотдачи за счет вынужденной конвекции позволяет снизить градиент температур между поверхностью кожи и газовой средой. При высоких ($30\text{--}40\text{ м/с}$) скоростях газового потока минимально допустимый градиент температур, при котором достигается криотерапевтический эффект снижается до $5\text{--}10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Это значит, что температура охлаждающего газа может составлять $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ и ниже [5].

В настоящее время производится оборудование, как для локальной, так и для общей криотерапии. Установки как для ЛКТ, так и ОКТ подразделяются на азотные и компрессионные установки.

Азотные аппараты для ЛКТ охлаждаются за счет использования жидкого азота. Применение жидкого криоагента обеспечивает им относительную мобильность и низкое энергопотребление.

Компрессионные аппараты для ЛКТ отличаются тем, что в них низкотемпературный газ получается за счет работы холодильного цикла. Эксплуатация компрессионных систем не связана с приобретением жидкого азота, но для выработки достаточного объема низкотемпературного газа аппарата должна иметь относительно большую холодильную мощность. При большой скорости омывания поверхности объекта криовоздействия температура охлаждающего газа может быть достаточно высокой, поэтому компрессионные охладители, способные обеспечивать большой расход газа, успешно обеспечивают выполнение процедур локальной криотерапии.

Для ОКТ разработаны и эксплуатируются индивидуальные и групповые компрессионные установки. Хладагентом в них является охлажденный воздух. Азотные криокабины для ОКТ разработаны только индивидуальные. Если наиболее популярные и технически совершенные компрессионные установки сконструированы в основном в Западной Европе, то азотные – в России.

В исследовании по стимуляции общей физической работоспособности при криотерапевтическом воздействии участвовали спортсмены (мужчины и женщины) скоростно-силовых, цикличес-

ских и игровых видов спорта. Процедуры проводились на базе Республиканского центра спортивной медицины (г. Минск).

Для проведения сеансов ЛКТ использовался аппарат «Криоджет С 200» (ФРГ). Струей криоагента с расстояния 2 – 4 см от сопла обрабатывается участок поверхности кожи пациента в области проекции точек акупунктуры.

Сеансы ОКТ проводились в криосауне КриоСпеис (ФРГ). Спортсмены (2 – 4 человека) помещались в предкамеру, температура в которой составляла – 60 °С на 0,5 минуты, затем переходили в основную камеру на 3 минуты с температурой –110 С.

Исследования функционального состояния (Душанин-тест, Омега-тест, тест PWC170) показали достоверное увеличение работоспособности, максимального потребления кислорода и анаболического индекса, как у мужчин, так и у женщин.

Курс ОКТ позволил спортсменам увеличить среднюю мощность ПАНУ: около 50 Вт у мужчин и 30 Вт у женщин. Так, используя тренажер Сонсерт-2, было установлено, что применение ОКТ снижает у спортсменов академической гребли время прохождения тестовой дистанции 2000 м (мужчины) с 6 мин 29 с (без ОКТ) до 6 мин 13,9 с (после ОКТ) [6].

Анализ динамики распределения кожно-гальванической реакции, полученной с помощью аппаратно-программного комплекса NeuroDog, свидетельствует о возросшей способности спортсменов на саморегуляцию после прохождения курсов локальной и общей аэрокриотерапии.

Использование ОАКТ у спортсменов способствует ускорению утилизации лактата, что также приводит к повышению физической работоспособности и улучшению адаптации к физическим нагрузкам [7].

Под влиянием курса ОАКТ происходит перестройка периферического звена кровообращения, вырабатываются специфические сосудистые реакции, характеризующиеся снижением артериального кровотока и тонуса сосудов, то есть у спортсменов наблюдается улучшение условий микроциркуляции [8].

У ряда спортсменов наблюдалось последствие (сохранение повышенных показателей функционального состояния) после окончания основного курса, что позволяет составлять индивидуальные схемы функционального состояния спортсменов.

1. Волков, В.М. Восстановительные процессы в спорте / В.М. Волков. – М.: Физкультура и спорт, 1977. – 144 с.
2. Волков, В.М. Средства восстановления в спорте / В.М. Волков, Ж.И. Жило, В.В. Ермаков. – Смоленск: Смядынь, 1994. – 160 с.
3. Марков, Г.И. Система восстановления и повышения работоспособности в спорте высших достижений / Г.И. Марков, В.Н. Романов, В.Н. Гладков. – М. : Советский спорт, 2006. – 51 с.
4. Апрелева, А.В. Общая криотерапия как новый метод интенсификации тренировочного процесса / А.В. Апрелева, А.Ю. Баранов // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2007. – №8. – С. 8-14.
5. Баранов, А.Ю. Экспериментальная оценка эффективности аппаратов для локальной криотерапии / А.Ю. Баранов, М.Л. Левин, А.В. Максимов // Криотерапия в России: материалы III научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 13 мая 2010. – СПб., 2010. – С.32-41.
6. Левин, М.Л. Опыт применения локальной и общей аэрокриотерапии для стимуляции общей физической работоспособности спортсменов высокой квалификации / М.Л. Левин // Медицина для спорта: Материалы I Всероссийского конгресса, 19–20 сентября 2011 г. – 2011. – С. 255-256.
7. Левин, М.Л. Утилизация лактата при общей криотерапии / М.Л. Левин, Л.А. Лукьянская, Г.А. Пятинина // Криотерапия в России: III научно-практическая конференция, Санкт-Петербург, 13 мая 2010. – СПб., 2010. – С.20-28.
8. Рубчя, И.Н. Функциональные особенности центральной и регионарной гемодинамики спортсменов циклических видов спорта в условиях применения криотерапии / И.Н. Рубчя [и др.] // Актуальные проблемы подготовки резерва в спорте высших достижений: материалы Междунар. научно-практической конференции, Минск 11–12 ноября 2009 г. – Минск, 2009. – С. 206.

КРУГЛЫЙ СТОЛ

СЕКТОР 1 ТРЕНАЖЕРНЫЕ УСТРОЙСТВА И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УДК 612.014.421

Перспективные решения в области приборного обеспечения системы физического воспитания и спорта

Ярмолинский В.И.

Белорусский государственный университет
Минск, Беларусь

На основе анализа потребностей сложившейся системы физического воспитания и спорта определяется перечень перспективных для производственного освоения приборов функционального контроля и физического тестирования спортсменов. Предлагается ряд апробированных решений в области оперативного контроля и мониторинга физиологических функций, а также развития систем автоматизированного биоуправления физическими нагрузками спортсменов.

Приборы функционального контроля, применяемые в образовательных, физкультурно-оздоровительных и спортивных учреждениях, можно разделить на 4 категории:

- 1) приборы для самоконтроля, в том числе домашнего (пульсметры, тонометры, индикаторы дыхания, мышечной силы и др.);
- 2) приборы для оперативных врачебно-педагогических наблюдений (анализаторы ЭКГ и сердечного ритма, спироанализаторы, приборы контроля времени реакции, индикаторы тремора и др.);
- 3) аппаратура для углубленных биомедицинских обследований (анализаторы состава тела, газоанализаторы, ЭКГ стресс-системы, гемодинамические и биохимические анализаторы, и др.);
- 4) сложные программно-аппаратные комплексы для научных и узко-прикладных исследований (психофизиологические, газоаналитические, физиотерапевтические и др.).

Следует констатировать, что потребности вышеназванных учреждений в приборах спортивной медицины не удовлетворены ни по

одной из перечисленных позиций. В медицинских кабинетах спортивного сектора, как правило, не хватает даже наиболее распространенной медицинской техники, применяемой сегодня в поликлиниках - интеллектуальных кардиографов, импедансных анализаторов, спирографов, не говоря уже о мобильных и портативных устройствах для тестирования и оперативного обследования спортсменов. Такими приборами частично обеспечены лишь диспансеры спортивной медицины, обслуживающие большие спортивные регионы. Осуществлять надлежащий мониторинг и тестирование всех спортсменов и физкультурников своего города или области они физически не в состоянии.

Несомненно, что основной фактор, препятствующий обеспечению организаций современным диагностическим оборудованием - это финансовые трудности. Но кроме них, действует еще ряд причин нематериального характера. Это недостаточная информированность педагогов, спортивных врачей о существующем арсенале программно-технических разработок для их профессиональной сферы; отсутствие должной мотивации к приобретению и применению нового оборудования; недостаточное внимание к «технической стороне дела» при подготовке физкультурных кадров; формальный интерес специалистов к технике, представляемой на международных специализированных выставках. При растущей компьютеризации спортивной отрасли многие центры задаются целью создания базы данных по действующим спортсменам и спортивному резерву, но мало кто обсуждает вопрос - какая объективная информация, с помощью каких приборов и когда будет вводиться в эту базу, кто будет заниматься анализом этой информации в дальнейшем.

В то же время потребность страны в актуальных приборах только одного наименования (например, «анализатор состава тела», «анализатор ритма сердца» и др.) достигает одного миллиона штук. Такая оценка получена нами путем анализа официальных сайтов Министерства образования Республики Беларусь (около 8 тыс. образовательных учреждений, включая ДДУ), Министерства спорта и туризма Республики Беларусь, частного спортивно-оздоровительного сектора (более 1 тыс. организаций), Министерства здравоохранения Республики Беларусь (около 2 тыс. учреждений с медико-профилактической направленностью), министерств обороны, внутренних дел, чрезвычайных ситуаций, других силовых

ведомств республики (всего более 1 тыс. центров физической подготовки личного состава). Кроме того, учитывалось число специалистов, работающих в сфере физической культуры и спорта, обычных граждан, ведущих активный образ жизни и заинтересованных в эффективном самоконтроле, профессиональных спортсменов, нуждающихся в научном планировании своей физической подготовки (здесь цифра достигает, как минимум, 0,5 млн. человек). Это уже серьезные объемы для производства. А наименований персонально необходимых, полезных для практики приборов - не менее десятка. Поэтому на вопрос отечественной промышленности – с каким видом продукции сегодня можно удержаться на рынке? – можно ответить, что рынок будущего – это не только плазменные телевизоры, мощные СВЧ-печи и дорогие кофеварки. Рост физической культуры населения, его благосостояния существенно повышает спрос на оздоровительные технологии. В США, европейских странах, южно-азиатском регионе непрерывно растет численность фитнес-центров, SPA-салонов, клубов по видам спорта. И объемы продаж приборов домашнего самоконтроля (электронных тонометров, термометров, глюкометров, шагомеров) действительно достигают миллионов штук.

Стоимость таких приборов, как правило, невысока (около 100\$). Поэтому покупательская способность белорусских организаций и самого населения также не вызывает сомнений. Достаточно сравнить ежегодные капиталовложения в строительство спортивных объектов и закупки медицинского оборудования в здравоохранении.

Важно обратить внимание, что многие электронные приборы отсутствуют не только в нашем государстве, наших национальных спортивных командах. Их нет и в ряде других стран, например - СНГ. Это свидетельствует о целесообразности промышленного освоения таких приборов в Беларуси не только как условия обеспечения необходимой продукцией своей спортивной отрасли, но и как возможную статью экспорта. Быстрое внедрение новых приборов и методик в практику подготовки спортивного резерва могло бы создать определенные преимущества белорусским спортсменам при подготовке к международным турнирам.

К сожалению, серийный выпуск приборов для спортивной медицины и физической культуры не только не налажен, но и не обсуждается на должном уровне. Хотя дело не ограничивается функцио-

нальными исследованиями – организациям нужны электронные ростомеры, электронные весы, анализаторы состава тела, электронные динамометры, точные измерители параметров дыхания, портативные миоанализаторы, регистраторы водно-солевого баланса, гемодинамические мониторы, экспресс-измерители лактата, рН крови, мочевины. *Что крайне важно*, эти приборы должны иметь многоканальный компьютерный интерфейс для проведения массового тестирования (групп учащихся, студентов, спортсменов). Таких технических решений нет и за рубежом.

Сложившиеся ограничения в валютных закупках вынуждают более внимательно относиться к потенциальным возможностям отечественных ученых и производителей. Приборостроительная отрасль Беларуси достаточно развита и можно, без сомнений утверждать, что большинство необходимых программно-технических средств может быть разработано и произведено собственными силами. Темпы создания образцовых приборов могут быть ускорены современными инновационными структурами. В частности, научно-технологические парки, технополисы, инновационные инкубаторы призваны обеспечить наиболее быстрое воплощение передовых идей в прикладные разработки. Малые предприятия, развивающиеся на базе республиканских технопарков, иллюстрируют неформальный подход к выполняемым проектам, высокую производительность и существенно меньшие затраты на проектные работы. Например, приборные и инструментальные разработки, созданные ранее в ЗАО «Научно-технологический парк» при БГУ, предприятиями «Адани», «Аксиома», «Беласфер», «Медиор», «Метолит», «Пилот-плюс» и другими, не только получили одобрение первых потребителей, но и послужили началом для становления крупных компаний.

Ряд моделей приборов, созданных в научно-производственном предприятии биомедицинской инженерии «Медиор» (ныне - ООО «Медиор») относится именно к спортивно-оздоровительной сфере. В течение последнего десятилетия на фирме были разработаны и внедрены в производство такие приборы, как «Экспресс-анализатор частоты пульса «Олимп», прибор психофизиологического контроля «Витатест», индикатор пульсовых зон «Эстафета», электронный накопитель психофизиологических сигналов «Каскад», прибор биоправления физической нагрузкой «Вектор», созданы образцы ра-

диотелеметрических систем, миоанализаторов, электроимпедансных приборов. Интегрированный из различных типов приборов программно-технический комплекс «Обзор» сегодня применяется на кафедрах физического воспитания и спорта, оздоровительной физической культуры, дошкольного физического воспитания, легкой атлетики многих вузов (БГУФК, БГУ, МГЛУ, БГУИР, ГГУ, БрГПУ).

Интересные разработки имеются на самой кафедре физического воспитания и спорта БГУ, где производятся ПТК «Лэдис» и «Д-тест», пользующиеся спросом в футбольных и хоккейных клубах. Недавно здесь разработаны многоканальные электронные весы для обслуживания массовых соревнований и фитнеса. Оригинальные тренажерные комплексы разрабатывает Республиканский центр проблем человека БГУ. Благодаря участию во многих разработках специалистов Республиканского центра спортивной медицины, приборы имеют не только современное техническое исполнение, но и апробированные методические рекомендации по применению.

Сегодня электроника и компьютерные технологии вполне позволяют реализовать идею персонального тренера, в частности – там, где необходимы оперативные и правильные решения по коррективке уровня нагрузки. Автоматизация становится особенно ценной при управлении действиями группой спортсменов. Обычных «прикидок» и даже изменения отдельных параметров здесь недостаточно – нужна высокая скорость обработки целого семейства показателей, анализа их временной динамики. С появлением быстродействующих микропроцессов и средств радиообмена управление физической нагрузкой выходит на новый технологический уровень – базовый компьютер сможет обработать любой поток данных и индивидуализировать подсказки. Это поможет снизить риски внезапной смерти у профессиональных спортсменов, повысить гарантии достижения оздоровительного эффекта в учебном процессе.

Обзор медико-технических разработок показывает, что многие приборы, пригодные для экспресс-контроля параметров организма и мониторинга его функций, все еще не соответствуют представлениям спортсменов об их эргономичности, весогабаритных характеристиках, продолжительности эксплуатации, дальности передачи данных, ударопрочности, влагостойкости. Физиологические мониторы будущего наверняка будут более миниатюрными и смогут

подсказывать непосредственно спортсмену, является ли нагрузка, выполняемая им в данное время, оптимальной. На это должны быть направлены усилия отечественной школы научного приборостроения.

1. Ващенко, В.М. Инновационные разработки в области стресс-контроля и управления физическими нагрузками человека / В.М. Ващенко, М.В. Давыдов, В.И. Ярмолинский // «Медэлектроника-2010». Средства медицинской электроники и новые медицинские технологии: сборник статей VI Международ. научно-техн. конф., Минск, 8-9 декабря 2010 г. – Минск: БНТУ, 2010. – С. 320-324.

УДК 796.015.57+796.02

Развитие общей и специальной выносливости лыжников-гонщиков с применением тренажеров и тренировочных устройств

Колтунова А.Н., Петровская О.Г.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Применение тренажеров и тренировочных устройств для повышения общей и специальной физической подготовленности лыжников-гонщиков рассматривается в качестве следствия переноса тренированности двигательных навыков и вегетативных функций.

Специфика гонок на лыжах предъявляет высокие требования к двигательному аппарату спортсменов. Для быстрого преодоления лыжных дистанций в условиях пересеченной местности спортсмен должен обладать достаточной мышечной выносливостью, в основе которой лежит высокий уровень работоспособности основных групп мышц. Высокая скорость передвижения на лыжах достигается в результате интенсивных мышечных усилий (отталкивания ногами и руками), требуемых для выполнения шагов оптимальной длины и частоты [1].

Изучая проблему разработки методики специальной выносливости у лыжников-гонщиков, нами применен блок тестов для определения исходных параметров нагрузки [2]. В эксперименте принима-

ли участие спортсмены сборной команды БНТУ по лыжному спорту высокой квалификации и спортсмены группы спортивного совершенствования, не имеющие разряда. Тестирование включало подтягивание в висе на перекладине (П), сгибание-разгибание рук в упоре лежа (СЛ), сгибание-разгибание рук в упоре на брусьях (СБ), прыжок в длину с места, бег 100м, 1000 м, кросс 5000 м., лыжную гонку 5000 м. (коньковый ход), рост, масса тела.

На первом этапе исследований определялся исходный уровень развития некоторых специальных качеств.

На втором этапе работы решались задачи увеличения эффективности нагрузок, различных по характеру, объему и интенсивности при развитии специальной выносливости в подготовительном и соревновательном периодах, с применением методики тренировки с использованием кардиотренажеров «Орбитек» ВК 2003 Орен и грузоблочных тренировочных устройств «Vasil gym»; проводилось повторное тестирование.

При оценке массы тела использовался весо-ростовой индекс Кетле (табл. 1).

Таблица 1

Весо-ростовой индекс

Группа	Масса тела, кг		Рост, см		Индекс Кетле	
	сент.	май	сент.	май	сент.	май
Сборная БНТУ	68,3	69,1	182,3	182,4	375	379
Спортивного совершенствования	63,7	65,6	173	173,2	368	379

По результатам теста в период проведения эксперимента показатель массы тела оценивался как средний в обеих группах.

Уровень развития силовой выносливости рассматривался по трем упражнениям: подтягивание в висе на перекладине (П), сгибание-разгибание рук в упоре лежа (СЛ), сгибание-разгибание рук в упоре на брусьях (СБ) (табл. 2).

Показатели силовой выносливости сборной команды значительно превышают результаты у группы спортивного совершенствования, особенно это заметно в нормативе сгибание-разгибание рук в упоре на брусьях, который является наиболее специфическим упражнением для лыжника-гонщика, и демонстрирует высокий уровень подготовки топографически значимых мышечных групп.

Таблица 2

Уровень развития силовой выносливости

Группа	П		СЛ		СБ	
	сент.	май	сент.	май	сент.	май
Сборная БНТУ	15,2	16,8	39,7	43,7	20,5	23,5
Спортивного совершенствования	10,4	12	35,3	39,9	12	14,5

Уровень развития скоростно-силовой выносливости определялся посредством приема тестовых нормативов в беге на 100 м и прыжке в длину с места.

Таблица 3

Уровень развития скоростно-силовой выносливости

Группа	Бег 100 м (сек.)		Пр. в длину с места (см.)	
	сент.	май	сент.	май
Сборная БНТУ	11,53	12,75	246	247,9
Спортивного совершенствования	14,08	14,04	226,3	228,5

При рассмотрении результатов скоростно-силовых тестов выявлено снижение уровня специальной выносливости в беге на 100 м, что по нашему мнению является следствием перехода на этап общей физической подготовки и снижением интенсивности работы над развитием эффективного стартового ускорения.

Развитие общей и специальной выносливости определялось при помощи беговых упражнений: бег 1000 м., кросс 5000 м., лыжная гонка 5000 м. (коньковый ход) (табл. 4).

В соревновательный период тестовые показатели в лыжной гонке на 5000 м у сборной фиксировались при прохождении соревновательной дистанции, а у группы спортивного совершенствования – в контрольной тренировке. Объемы тренировочной нагрузки у экспериментальных групп составляли: 12-16 часов у сборной и 6 часов у группы спортивного совершенствования.

Таблица 4

Определение уровня общей и специальной выносливости

Группа	1000 м. (мин)		5000 м. (мин)		Льж. гонка 5000 м. (мин)	
	сент.	май	сент.	май	сент.	март
Сборная БНТУ	3,13	2,72	19,22	18,98	16,98	16,51
Спортивного совершенствования	3,37	3,32	22,07	21,94	21,16	21,03

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы:

Высокие спортивные результаты могут быть достигнуты при условии правильного подбора и систематического использования в тренировках упражнений общей и специальной физической подготовки. При этом средства общей физической подготовки с использованием тренажеров и тренировочных устройств оказывают положительное влияние на развитие специальной выносливости по установленному исследованиями и практикой принципу переноса тренированности двигательных и вегетативных функций.

Для поддержания оптимальной скорости передвижения лыжников-гонщиков на протяжении всей дистанции большое значение имеют величины длины и частоты скользящих шагов, стабильность мощности отталкивания руками и ногами, ритмичность временных и силовых характеристик темпа. Эти показатели на прямую зависят от уровня общей и специальной подготовки спортсмена, развития физических качеств, подготовки основных мышечных групп [3]. Ведущим качеством в лыжных гонках является общая выносливость, однако если в тренировочном процессе спортсмена недостаточное внимание уделяется тренировке пояса верхних конечностей – это исказит технику и не позволит достичь высокого результата.

1. Кузнецов, В.К. Силовая подготовка лыжника / В.К. Кузнецов. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 96 с.

2. Манжосов, В.Н. Тренировка лыжников-гонщиков: очерки теории и методики / В.Н. Манжосов. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 96 с.

3. Верхошанский, Ю.В. Основы специальной физической подготовки спортсменов / Ю.В. Верхошанский. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 132 с.

УДК 796.015.526

**Изокинетический тренажер
для развития силовых качеств мышц ног**

Ворон А.В., Трощило П.П., Башко Н.И.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

В целях развития силового компонента скоростно-силовых качеств мышц ног спортсменов-легкоатлетов разработан и изготовлен изокинетический тренажер. В основе разработки данного тренажера использован изокинетический метод развития силы. Предлагаемый изокинетический тренажер позволяет эффективно развивать силовые качества мышц ног.

Изокинетический метод развития силы мышц получил широкое распространение в конце 60-х и начале 70-х годов прошлого столетия. Суть данного метода заключается в том, что внешнее сопротивление движению меняется, лимитируя его скорость и обеспечивая максимальную нагрузку на мышцы по всей рабочей амплитуде. То есть задается не величина сопротивления, как в упражнениях с отягощением, а скорость выполнения движения. С возрастанием скорости увеличивается и внешнее сопротивление. При изокинетическом методе сопротивление является функцией приложения силы. Поскольку мышечное усилие и работоспособность изменяются в ходе реализации конкретного движения, сопротивление автоматически приспособливается к способности мышц в каждой точке рабочей амплитуды. Изокинетический аппарат дает мышце постоянную околорексимальную нагрузку при каждом повторении упражнения независимо от того, какое оно по счету. Таким образом, приспособляющееся сопротивление тренажера непосредственно

коррелирует со специфической работоспособностью мышечного аппарата спортсмена [1].

Основное преимущество изокинетического метода перед другими заключается в том, что этот метод заставляет мышцы все время работать с максимальным усилием. Причем прирост силы оказывается большим и более быстрым даже у спортсменов, обладающих высоким уровнем силовой подготовленности. Изокинетический режим характеризуется тем, что при изменении длины мышцы развиваемое ими напряжение остается максимальным, а сопротивление, создаваемое устройством, называют аккомодационным. Изокинетический метод позволяет получить более значительные результаты в приросте силы мышц и в более короткий срок, а также существенно сократить время, затрачиваемое на силовую тренировку [2, 3]. Кроме того, он обеспечивает необходимую качественную специфичность тренируемой силы в связи с возможностью тренажера задавать и дозировать скорость сокращения мышц. При этом выделяют преимущества использования изокинетического метода для развития силы мышц [1]:

- изокинетический тренажер «приспосабливается» к возможностям спортсмена во всем диапазоне движения (а не спортсмен приспособляется к дозированному сопротивлению). Благодаря этому спортсмен практически не может сделать больше того, на что он способен при данных условиях. Тренажер «приспосабливается» к утомленной мышце, а также к увеличению силы по мере тренировки. Таким образом, исключается возможность травмы;

- при изокинетических упражнениях отпадает необходимость в разминке, которая применяется при занятиях с отягощениями. Несмотря на то, что спортсмены, тренирующиеся в одной группе, обладают разной силой, отпадает необходимость приспособлять тренажер к каждому спортсмену. Этим достигается экономия времени;

- используя сопротивление, «приспосабливающееся» к проявляемому усилию, можно достигнуть большей силы при меньшем числе повторении упражнения, поскольку каждое повторение «загружает» мышцу на всем диапазоне движения;

- в процессе выполнения упражнения спортсмен может видеть свой результат, показываемый на специальном циферблате или в виде графической кривой (что предусмотрено в некоторых конструкциях изокинетических тренажеров), и таким образом имеет

возможность соревноваться сам с собой или с другими спортсменами.

С целью развития силового компонента скоростно-силовых качеств мышц ног спортсменов-легкоатлетов нами разработан и изготовлен изокинетический тренажер (рис.1). В основе разработки данного тренажера использован изокинетический метод развития силы. Тренажер состоит из корпуса (1), к которому фиксирующими болтами (2) присоединены ремень (3) и блоки шарниров (4). Данные блоки шарниров соединены клеммами с полыми трубками (5) и имеют две степени подвижности – фронтальную и сагиттальную. Внутри полых трубок осуществляет движение поршень (6) нижний конец которого подвижно соединен клеммой (7) (как и блок шарниров корпуса тренажера) с фиксирующим ремнем ног (9). Поршень имеет возможность вращаться внутри полой трубки – высвобождается вертикальная степень свободы движений ног.

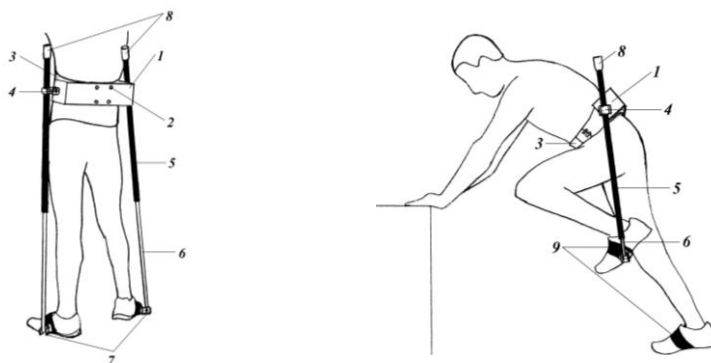


Рис. 1. Изокинетический тренажер:

1 – корпус тренажера; 2 – фиксирующий болт; 3 – ремень; 4 – фиксирующая трубку клемма с блоком шарниров; 5 – трубка; 6 – поршень; 7 – блок шарниров; 8 – наконечник; 9 – фиксирующий ремень

Устройство работает следующим образом. Спортсмен занимает исходное положение у возвышающейся опоры и опирается руками об нее. Затем производится бег на месте, с опорой на руки в максимальном темпе в течение определенного времени. При этом поршень тренажера, двигаясь прямолинейно внутри трубки, создает внутри нее давление воздуха. Наконечник тренажера (8) имеет

сквозное отверстие – сопло с изменяемым диаметром, через которое устремляется воздух трубки как наружу, так и внутрь ее. Таким образом, «задается» нагрузка для тренировки силы мышц ног (сгибательно-разгибательные движения) в изокинетическом режиме, как для мышц сгибателей ног, так и для мышц разгибателей ног.

Занятия с использованием изокинетического тренажера проводились нами в группе (n=8) прыгунов с шестом (имеющих уровень квалификации от второго взрослого разряда до кандидата в мастера спорта) 2–3 раза в неделю (в зависимости от этапа тренировки) на протяжении 5 месяцев. В каждом из занятий спортсменами группы производилось 3–5 упражнений «10-секундный бег в упоре» с использованием изокинетического тренажера.

При этом нами строго регламентировалась амплитуда выполненных беговых движений и не изменялось задаваемое наконечником (соплом) тренажера сопротивление (диаметр отверстия). Интервал отдыха между упражнениями – до момента снижения частоты сердечных сокращений спортсмена до определенного уровня (100–120 ударов в минуту).

В результате проведенных занятий с использованием изокинетического тренажера нами зафиксировано увеличение количества движений по отношению к исходному уровню в среднем на $7,15\% \pm 1,12$ ($p < 0,05$). Данный результат позволяет нам заключить, что в результате проведенных занятий с применением изокинетического тренажера, произошло увеличение силовых способностей мышц ног спортсменов, так как проявляемое при выполнении упражнений количество движений (за 10 секунд) непосредственно зависит от мощности их выполнения, а значит – и от компонента мощности – силы.

1. Верхошанский, Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте / Ю.В. Верхошанский. – Москва: Физкультура и спорт, 1977. – 215 с.

2. Хабаров, А.А. Интенсивная общая и специальная (в изокинетическом режиме) силовая подготовка атлетов в 12–17-летнем возрасте: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / А.А. Хабаров; КубГАФК. – Майкоп, 1998. – 18 с.

3. Черкесов, Ю.Т. Проблема и методические возможности детерминации режимов силового взаимодействия спортсменов с объектами управляющей предметной среды: автореф. дис. ... д-ра пед.

наук: 13.00.04 / Ю.Т. Черкесов; ГЦОЛИФК. – Москва, 1993. – 62 с.

УДК 796.015.57+796.323.2

**Развитие общей и скоростно-силовой выносливости
с применением тренажеров и тренировочных устройств
в баскетболе**

Баранова И.И., Петровская О.Г.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Баскетбол предъявляет высокие требования к развитию практически всех компонентов физической подготовленности спортсменки. Главную роль в данном виде спортивных игр играет не только уровень отдельных физических качеств, но и такое их соотношение в структуре физической подготовленности, которое позволяет достигать высокой эффективности соревновательной деятельности. Физиологической основой рациональной структуры физической подготовленности является перераспределение функциональных резервов в целях оптимальной их реализации в игровой ситуации.

В структуре подготовленности баскетболисток выносливости отводится первостепенная роль. В процессе игры спортсменке приходится многократно повторять скоростные перемещения, силовые единоборства, технические приемы. Способность спортсменки выполнять двигательные действия на протяжении игры без существенного снижения эффективности зависит от уровня выносливости, то есть способности противостоять утомлению [1].

Формы проявления выносливости весьма многообразны. Различают выносливость к скоростной, силовой, скоростно-силовой работе. В соответствии с объемом мышечной массы, участвующей в работе, выносливость разделяют на локальную (в работе принимает участие менее 1/3 объема мышц), региональную (в работе участвуют мышцы от 1/3 до 2/3 мышц). Ведущим фактором, определяющим уровень выносливости, является энергетическая производительность организма. В зависимости от специфики выполняемой работы эффективность ее выполнения может зависеть как от аэробной, так и от анаэробной производительности организма [2]. Такое разделение механизмов энергообеспечения весьма условно, так как оба процесса в целостном организме человека при выполнении

мышечной работы протекают одновременно. В соответствии с этим достаточно условно разделение выносливости на общую и специальную. Последняя всегда конкретна по отношению к мышечной работе той или иной структуры, типа, вида, характера и т.д. Известно, что относительно малоинтенсивная деятельная работа обеспечивается преимущественно аэробным (кислородным) путем. Для оценки аэробной производительности организма или выносливости к малоинтенсивной работе в практике подготовки баскетболисток применяют беговые нагрузки типа бега на 1000 м, 3000 или 12-минутный бег (тест Купера) [3].

Для развития общей выносливости в процессе исследования применялись тренировки с использованием кардиотренажеров. Специфика антропометрических данных баскетболисток – высокие ростовые показатели и низкий уровень развития мышечного корсета в данной возрастной группе – требуют щадящего подхода при выполнении упражнений развивающих общую выносливость. Кроссовый бег производит сильное компрессионное воздействие на опорно-двигательный аппарат спортсменки. Применение кардиотренажеров (велозргометров, орбитиков, эллипсоидов) позволяет значительно снизить осевые нагрузки, одновременно предоставляя широкие возможности для варьирования заданий.

В исследовании принимали участие студентки сборной команды БНТУ со спортивной квалификацией 1 разряда и КМС (n=12). Они же в составе ведущих баскетбольных клубов выступают в чемпионате Республики Беларусь и за молодежную сборную страны. Возраст изучаемого контингента 17 – 20 лет.

При определении уровня развития выносливости к малоинтенсивной работе, в проводимом эксперименте применялся тест по бегу на 1000 м. В начале эксперимента средний результат составил 4.49 мин. Далее испытуемым была предложена методика кардиотренировки включавшая работу на велозргометре и эллипсоиде в течении 3 месяцев. Повторное тестирование выявило существенное улучшение параметров общей выносливости – средний результат 4.21 мин.

Факторный анализ структуры специальной физической подготовленности баскетболисток позволил установить, что на различные виды выносливости приходится 41 % из 86% общей дисперсии выборки, а на скоростно-силовые качества, включающие стартовую, дистанционную скорость и взрывную силу—23,6%. Содержа-

ние других факторов в значительной степени дублируют вышеперечисленные.

Таким образом, выявлена первостепенная роль выносливости в обеспечении высокой эффективности соревновательной деятельности баскетболисток при достаточно важной роли скоростно-силовой подготовленности.

Скоростно-силовыми называются качества, обеспечивающие оптимальное соотношение силы и скорости для достижения максимальной мощности движения. Соотношение силы и скорости для достижения максимальной мощности должно составлять 3:1. Движения, встречающиеся в спортивной практике, условно можно разделить на три группы: собственно силовые, скоростно-силовые и скоростные. Для оценки скоростно-силовой подготовленности в баскетболе используются самые разнообразные прыжковые тесты. Важную роль в проявлении скоростно-силовых качеств играют силовые возможности баскетболисток. В зависимости от специфики спортивной деятельности для измерения силы выбирают группы мышц, играющие ведущую роль в биомеханике данного спортивного двигательного акта. В баскетболе такими группами мышц являются, в частности, разгибатели и сгибатели бедра, обеспечивающие моторику бега и прыжков [4]. В эксперименте проводилось тестирование по двум упражнениям: прыжок в длину с места и прыжок в высоту с места. Результаты теста в начале эксперимента показали, что уровень развития скоростно-силовых показателей в прыжке в длину с места составил 185 см., а в прыжке в высоту с места - 41 см. В ходе эксперимента спортсменкам была предложена методика тренировки скоростно-силовой выносливости с применением грузоблочных тренировочных устройств и отягощений. Прирост результатов в контрольных упражнениях составил: в прыжке в длину с места - 197 см., а в прыжке в высоту с места - 46 см.

Таким образом, применение кардиотренажеров и грузоблочных тренировочных устройств в тренировке баскетболисток позволяет:

- развивать общую и скоростно-силовую выносливость;
- стандартизировать условия выполнения тренировочного задания;
- распределить нагрузку на конкретно обозначенные мышечные группы;

- снизить травмирующий эффект при выполнении тренировочных заданий (например, выпрыгивание со штангой на плечах заме-

няется темповым выполнением жима ногами под углом на тренажере и т.д.)

1. Баскетбол: учебник для институтов физической культуры /под общ. ред. Ю.М. Портнова. – 6-е изд., перераб. – М.: Физкультура и спорт, 1988 – 345 с.

2. Зацюрский, В.М. Физические качества спортсменов: основы теории и методики воспитания / В.М. Зацюрский. – 2-е изд. – М.: ФиС, 1970.

3. Ашмарин, Б.А. Теория и методика педагогических исследований в физическом воспитании / Б.А. Ашмарин. – М.: Физкультура и спорт, 1978 – 224 с.

4. Холодов, Ж.К. Теория и методика физического воспитания и спорта: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / Ж.К. Холодов, В.С. Кузнецов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Академия, 2001. – 480 с.

УДК 796.431.4.015

Обучение технике опорной части прыжка с шестом на основе использования комплекса тренажеров

Ворон А.В.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Применение тренажеров в сочетании с использованием методов срочной информации позволяет сформировать качественные навыки движений, сократить сроки обучения, сделать более доступным процесс обучения в прыжках с шестом.

Для освоения фаз опорной части прыжка разработан комплекс обучающих тренажеров [1], который состоит из тренажеров № 1 А, 2 А, 3 А для освоения техники опорной части прыжка на прямом шесте, № 1 Б, 2 Б, 3 Б для освоения техники опорной части прыжка на эластичном шесте, измерительного устройства для освоения ритма прыжка (рис.1, 2, 3, 4).

Проведенный полугодичный констатирующий эксперимент с прыгунами различной квалификации (I–II разряд, КМС) выявил, что условия воспроизведения движений, выполняемых на разра-

ботанном комплексе тренажеров, адекватны соревновательным по ряду кинематических параметров [3].

Данный комплекс тренажеров позволяет эффективно совершенствовать технику движений (фаз) опорной части прыжка с шестом по отдельным параметрам.

На основании данных констатирующего эксперимента разработана методика обучения. Для выявления эффективности предлагаемой методики обучения организован двухлетний формирующий педагогический эксперимент, в котором приняли участие две равные по физической подготовленности и физическому развитию группы – контрольная и экспериментальная [2]. В качестве испытуемых выступили юные спортсмены (мальчики) 12–13 лет. Программы учебно-тренировочных занятий для контрольной и экспериментальной групп были составлены на основе материалов учебных пособий по легкой атлетике [5] и рекомендаций В.М. Ягодина [6]. Программы занятий отличались между собой использованием испытуемыми экспериментальной группы комплекса тренажеров. Запланированный объем средств обучения между группами не отличался.

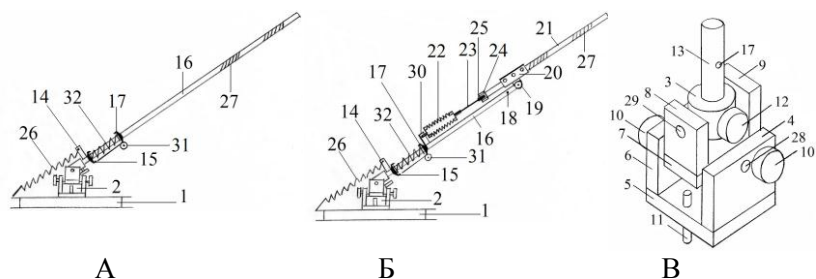


Рис. 1. Тренажер № 1 (А – для обучения прыжку на прямом шесте; Б – для обучения прыжку на эластичном шесте; В – блок шарниров тренажера): 1 – основание; 2 – блок шарниров; 3 – корпус шарнира вертикальной плоскости движений шеста; 4, 5, 6, 7, 8, 9 – планки корпуса блока шарниров; 10 – стопор сагиттальной плоскости движений шеста; 11 – ограничитель сагиттальной плоскости движений шеста; 12 – стопор вертикальной плоскости движений шеста; 13 – вал; 14 – рычаг пружины; 15 – нижняя чашка пружины; 16 – опорный шест; 17 – верхняя чашка пружины (А, Б), фиксирующий болт (В); 18 – фиксирующий болт; 19 – шарнир; 20 – клемма; 21 – несущий шест; 22 – блок пружин; 23 – тяга блока пружин; 24 – клемма; 25 – скоба; 26 – блок пружин; 27 – места захвата за шест; 28 – ось сагиттальной плоскости движений шеста; 29 – ось фронтальной

плоскости движений шеста; 30 – рычаг блока пружин; 31 – датчик с возвратным механизмом; 32 – сменная пружина

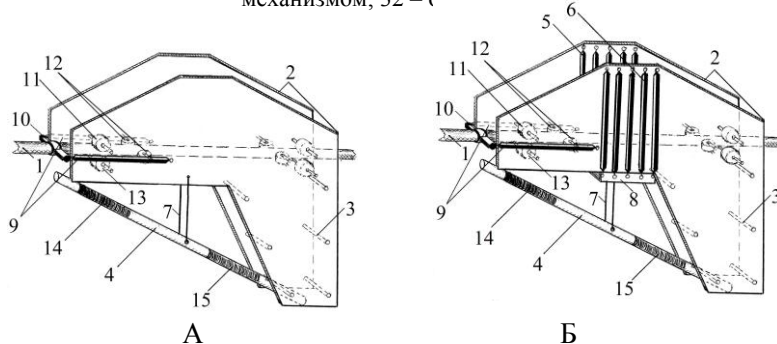


Рис. 2. Тренажер № 2 (А – для обучения прыжку на прямом шесте; Б – для обучения прыжку на эластичном шесте): 1 – гимнастическая перекладина; 2 – корпус тренажера; 3 – соединительный болт; 4 – шест; 5, 6 – блоки «внутренних» и «внешних» вертикальных пружин; 7 – соединительная тяга; 8 – соединительная деталь; 9 – горизонтальные пружины; 10 – фиксирующая клемма; 11 – опорный ролик; 12, 13 – прижимные ролики; 14, 15 – места захвата

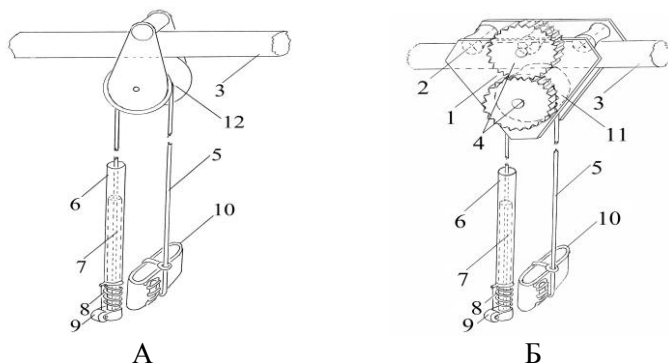


Рис. 3. Тренажер № 3 (А – для обучения прыжку; Б – для совершенствования прыжка): 1 – корпус тренажера; 2 – опорный ролик; 3 – гимнастическая перекладина; 4 – шестерня; 5 – трос; 6 – часть шеста; 7 – направляющий вал; 8 – опорная пружина; 9 – датчик с возвратным механизмом; 10 – фиксирующий ремень; 11 – шкив; 12 – подвесной блок.

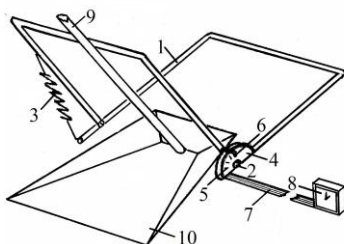


Рис. 4. Измерительное тренажерное устройство:

- 1 – дуга; 2 – шарнир; 3 – возвратная пружина; 4 – корпус измерителя;
 5, 6 – контакты; 7 – многожильный провод; 8 – секундомер; 9 – шест;
 10 – ящик для упора шеста

Прежде чем приступить к обучению юных спортсменов технике опорной части прыжка с шестом, мы провели тестирование их физической подготовленности с целью проверки равенства контрольной и экспериментальной групп. Среди упражнений, предлагаемых к использованию для тестирования уровня физической подготовленности, мы отобрали наиболее информативные и простые в исполнении, наиболее взаимосвязанные со спортивным результатом в прыжках с шестом [3, 5]. Контрольное тестирование испытуемых обеих групп было проведено в начале, в середине и в конце формирующего эксперимента. Тестовые показатели уровня физической подготовленности между испытуемыми контрольной и экспериментальной групп статистически достоверно не отличались ($p > 0,05$) на протяжении всего педагогического эксперимента.

Контрольные испытания в прыжке с шестом проводились в виде соревнований в середине (июнь 2005 года) и конце педагогического эксперимента (май 2006 года). Статистическая обработка данных результатов эксперимента выявила достоверные различия ($p < 0,05$) в уровне спортивного результата в прыжке с шестом между спортсменами контрольной и экспериментальной групп в середине и в конце эксперимента. Средние значения результата в прыжке с шестом составили: для контрольной группы $2,79 \pm 0,09$ м в середине и $3,21 \pm 0,16$ м в конце эксперимента, для экспериментальной группы $3,09 \pm 0,13$ м в середине и $3,50 \pm 0,12$ м в конце эксперимента. Показатель величины захвата за шест (как

слагаемого спортивного результата в прыжке с шестом) статистически достоверно не отличался между испытуемыми контрольной и экспериментальной групп и составил в середине эксперимента $3,41 \pm 0,12$ м и $3,44 \pm 0,11$ м ($p > 0,05$), а в конце – $3,68 \pm 0,13$ м и $3,73 \pm 0,05$ м ($p > 0,05$) соответственно.

Сохранение показателей уровня физической подготовленности и величины захвата за шест позволили выполнить требования принципа равенства групп и выделить экспериментальный фактор в исследовании (применение комплекса тренажеров с использованием методов срочной информации), эффективность воздействия которого на успешность обучения технике опорной части прыжка с шестом отразилась в статистически достоверном увеличении показателя «уровень превышения планки над захватом». В середине и в конце эксперимента этот показатель составил у испытуемых контрольной группы $-0,43 \pm 0,07$ м и $-0,27 \pm 0,07$ м ($p < 0,05$), а у испытуемых экспериментальной группы $-0,15 \pm 0,08$ м и $-0,03 \pm 0,09$ м ($p < 0,05$) соответственно. Уровень превышения планки над захватом у испытуемых экспериментальной группы значительно больше ($p < 0,05$) такового показателя контрольной группы: на $0,28$ м в середине эксперимента и на $0,24$ м – в конце.

1. Ворон, А.В. Совершенствование техники опорной части прыжка с шестом прыгунов различной квалификации на основе применения инновационного комплекса тренажеров / А.В. Ворон // Мир спорта. – 2008. – № 2. – С. 3–11.

2. Ворон, А.В. Обучение технике опорной части прыжка с шестом на основе использования комплекса тренажерных устройств: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / А.В. Ворон; БГУФК. – Минск, 2010. – 214 с.

3. Ковальчук, Г.И. Методика отбора юных прыгунов с шестом / Г.И. Ковальчук, А.М. Пархута // Теория и практика физической культуры. – 1991. – № 7. – С. 32–34.

4. Легкая атлетика: учебник для ИФК / Н.Г. Озолин, В.И. Воронкин, Ю.Н. Примаков; под общ. ред. Н.Г. Озолина, В.И. Воронкина, Ю.Н. Примакова. – 4-е изд. – Москва: Физкультура и спорт, 1989. – С. 97–101, 423–440.

5. Никонов, И.И. Экспериментальные исследования взаимосвязи функциональных возможностей и уровня спортивной техники у юно-

шей 17–19 лет (на примере прыжка с шестом): автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / И.И. Никонов; ГЦОЛИФК. – Москва, 1969. – 21 с.

6. Ягодин, В.М. Многолетняя тренировка прыгуна с шестом / В.М. Ягодин. – Москва: СпортАкадемПресс, 2000. – 52 с.

УДК 615.832

Разработка нестандартного оборудования спортивных плоскостных сооружений

Бельский И.В., Петровская О.Г., Петровский Д.Н.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

В материалах статьи анализируются конструктивные особенности разработанного и подготовленного к производству учебно-методического комплекса (УМК-1), включающего нестандартное оборудование для развития физических качеств, двигательных навыков и реабилитации. Представленное оборудование, успешно внедренное в учебный процесс БНТУ, предлагается к применению в практике учебно-тренировочных занятий среднего и высшего образования, специализированных спортивных комплексов и к массовому применению в оздоровительных целях.

Одним из путей совершенствования учебного процесса является использование широкого спектра стандартного и нестандартного оборудования, приспособлений и устройств, которые обеспечивают в условиях роста дефицита естественных движений ускоренное овладение двигательными умениями, целенаправленную физическую нагрузку и восстановление утраченных двигательных навыков.

Конструированию спортивного оборудования, тренажеров и других технических средств в последние годы уделяется большое внимание. Теоретико-методические аспекты этого вопроса рассматривались рядом авторов (А.Г. Фалалеев, Т.П. Юшкевич, В.Е. Васюк, В.А. Буланов, И.П. Ратов, А.Н. Лапутин, В.Л. Уткин и т.д.). Практическое применение технического оборудования в тренин-

ровочном процессе позволяет многократно повысить его эффективность и безопасность.

Проведенное изучение проблемы конструирования и производства нестандартного оборудования спортивных плоскостных сооружений в Республике Беларусь и за рубежом показало, что основными производителями данного оборудования являются представители фирмы «Vasil» (Украина) и ИнтерАтлетика (Россия) и т.д. Представленное ими оборудование является востребованным, однако более подходит для оснащения малых спортивных площадок и фитнес-центров, а так же обладает высокой стоимостью. Ни один из представленных образцов не оснащен навесом и все они предназначены к стационарному закреплению.

Целью работы было создание конструкторской документации, изготовление опытного образца и внедрение опытной партии в учебно-тренировочный процесс.

При разработке учебно-методического комплекса УМК-1 авторы преследовали решение ряда специфических задач:

- комплекс предназначен для занятий индивидуальным и групповым методом и обеспечивать условия для выполнения упражнений на основные мышечные группы;
- оборудование должно находиться под навесом;
- комплекс должен обладать высокой пропускной способностью;
- комплекс должен быть мобильным;
- оборудование должно обеспечивать высокий уровень безопасности и надежности.

Методы и организация процесса:

1. Разработка технических требований:

- технические требования к изделию;
- конструктивные особенности;

2. Разработка технического задания на проектирование:

- предварительная компоновка;
- подбор и согласование комплектующих;
- технологические требования к изготовлению;

3. Разработка конструкторской документации:

- детализовка;
- окончательная компоновка;
- выдача конструкторской документации;

4. Процесс производства:
 - технологическая проработка;
 - изготовление опытного образца;
5. Отработка КД по результатам опытного образца:
 - технологическая проверка;
 - выдача документации для производства опытной партии;
6. Производство опытной партии.

Назначение учебно-методического комплекса.

УМК-1 предназначен для развития и поддержания силы и выносливости мышц рук и туловища, а также повышения тренированности сердечно-сосудистой системы. Создание тренировочной нагрузки в УМК-1 обеспечивается за счет преодоления веса собственного тела. Одним из положительных аспектов использования УМК-1 является возможность варьирования нагрузки, подбор места занятия с учетом антропометрических данных, отсутствие истираемых элементов конструкции, а так же высокая пропускная способность.

Комплекс может быть использован в качестве средства общей и специальной физической подготовки в большинстве видов спорта, где к действиям рук предъявляются высокие требования, а также для тренировки рук и плечевого пояса в процессе подготовки к специфическим видам деятельности. В процессе занятий на УМК-1 происходит развитие двигательных качеств и навыков: силы, скоростно-силовой выносливости, силовой выносливости, сопряженного развития навыков и качеств, восстановление двигательных функций.

УМК-1 является комбинированным тренировочным устройством под общим навесом, состоящим из (рис. 1, 2).

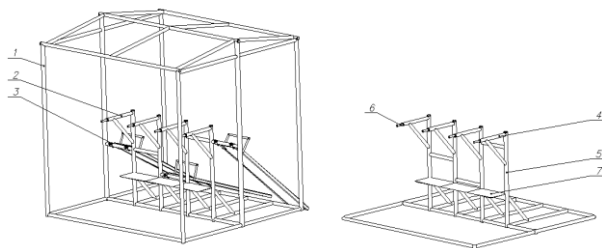


Рис. 1:

1 – каркас; 2 – брусья различной ширины; 3 - навесные разновысокие наклонные доски; 4 – брус; 5 – вертикальная опорная стойка; 6 – рукоятка; 7 – ступень для выхода в упор

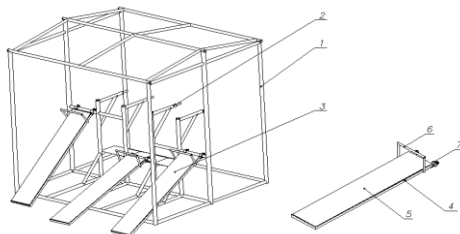


Рис. 2:

1 – каркас; 2 – брусья различной ширины; 3 - навесные разновысокие наклонные доски; 4 – рама; 5 – доска; 6 – ручка; 7 – прижим.

Подготовка УМК-1 к работе.

Подготовка комплекса к работе заключается в проверке основных узлов конструкции на предмет соответствия технике безопасности и гигиеническим требованиям.

Особенности тренировочного процесса.

Тренировки с использованием УМК-1 должны строиться с учетом возраста, физической подготовленности и состояния здоровья занимающихся. Комплекс может быть использован при проведении как индивидуальных, так и групповых занятий. Занятия с использованием УМК-1 рекомендуется применять не реже трех раз в неделю в любой части тренировочного занятия: в процессе разминки, в основной части при решении задач специальной подготовки, в ходе освоения техники двигательных действий, а также в заключительной части при решении задач общей физической подготовки.

Учебно-методический комплекс в количестве пяти штук внедрен в учебно-тренировочный процесс кафедры физической культуры и кафедры спорта с октября 2010 года. Ежедневно используется в групповых и индивидуальных занятия студентов и жителей района. Пропускная способность УМК-1 при одновременном использовании – 6 человек, всего комплекса при поточном использовании – 90 человек в час.

**Развитие гибкости в тазобедренных суставах
методом биомеханической стимуляции**

Гурин Н.К.

Брестский государственный педагогический университет им.

А.С.Пушкина, Брест, Беларусь

Слободняк Е.Н., Крутых М.Е.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

This article discusses the development of flexibility by biomechanical stimulation. The authors present the results of the research, in which took part students not engaged in sports and artistic gymnastics. The results show that the method of biomechanical stimulation of the muscles in its effectiveness surpasses generally accepted methods of flexibility.

На сегодняшний день сверхвозможности для спортсменов особенно важны, так как они составляют основу мировых рекордов. В некоторых отношениях мы не используем и десятой части возможностей активного мышечного напряжения. Раскрыть резервы организма удастся биомеханической стимуляцией мышечной деятельности. Биомеханическая стимуляция осуществляется путем воздействия на мышцы человека механическими факторами, точнее вибрацией, а в результате получают психофизиологические эффекты, которые составляют различные аспекты тренировки мышц. По форме воздействие вибрацией осуществляется вдоль мышечных волокон, т. е. в направлении, характерном для обычного мышечного сокращения. Тренировочный и биологический эффект при таком воздействии достигается в несколько раз быстрее, по затратам времени.

Целью исследования является изучение биомеханической стимуляции мышц, для повышения подвижности различных звеньев опорно-двигательного аппарата как у студентов, не занимающихся спортом, так и тех, кто занимается художественной гимнастикой.

В исследовании приняли участие 30 гимнасток Брестской области и 45 студенток 1 курса, отнесенных к основной медицинской группе. Для формирования двух экспериментальных: 1)(n=15);2)(n=15) и одной контрольной (n=15) групп были

привлечены студентки 1 курса. В начале исследования по изучаемым параметрам статистические значимые отличия у студенток отсутствовали. Из гимнасток Брестской области были сформированы две экспериментальные: 1)(n=10);2)(n=10) и одна контрольная (n=10) группы.

В начале и в конце эксперимента, а так же перед каждым сеансом стимуляции мышц и после него определялся уровень подвижности в тазобедренном суставе. Измеряли высоту подъема выпрямленной правой (левой) ноги в сторону-вверх в момент фиксации в конечном положении /активная/ гибкость; высоту подъема ноги в сторону-вверх с помощью партнера до «отказа» /пассивная/ гибкость. Определяли расстояние от опоры до большой берцовой кости во время выполнения поперечного шпагата /туловище располагается на полу (опоре) вертикально, а ноги горизонтально в стороны/.

Две первые экспериментальные группы выполняли в течение 15 минут специальный комплекс физических упражнений, направленных на развитие подвижности в тазобедренных суставах: а) махи ногами вперед и в сторону с отягощениями - 15 раз; б) удержание ног вперед и в сторону 15 секунд; в) растягивание с помощью партнера в положении шпагата; г) шпагат – удержание 30 секунд; д.) «рефлекс А.А.Ухомского».

Во вторых экспериментальных группах дополнительное время для развития гибкости в тазобедренных суставах не выделялось, а все упражнения выполнялись в рамках, предусмотренных программой.

Две контрольные группы прошли курс биомеханической стимуляции по 10 сеансов, направленных на развитие подвижности в тазобедренных суставах. Стимуляция проводилась на устройстве «Волна» с амплитудой вибрации 4 мм и частотой 20 Гц, в течение 5 минут. При работе на устройстве «Волна» мышцы человека должны быть напряжены (или растянуты), а механические импульсы следовать вдоль мышечных волокон. Напряженная (или растянутая) мышца удобна тем, что она более жестка и поэтому с большей частотой колебаний может откликнуться на внешние механические импульсы. Если поставить ногу, выпрямленную в колене, пяткой на вибрирующую опору и наклониться к ней, то мышцы задней поверхности бедра натянутся. Значит, дальнейшее перемещение

пятки вверх под действием вибрации будет периодически растягивать эти группы мышц, как бы подергивая их со стороны сухожильных окончаний и, следовательно, будут стимулироваться. Если положить стопу на ребро, то стимуляции подвергнутся мышцы внутренней поверхности бедра, а на носок - в колебательный режим работы войдут мышцы передней поверхности бедра. Так, благодаря кинематической структуре суставов и мышц ног действующие перпендикулярно к ноге механические импульсы преобразуются в продольные – вдоль волокон мышц бедра – и стимулируют их деятельность. Замеры осуществлялись до тренировки на стимуляторе и после нее. Испытуемые выполняли следующие упражнения: - поместить внутреннюю часть свода стопы правой ноги на поверхность вибратора, стоя к нему боком; - поместить, выпрямленную в коленном суставе, правую ногу пяткой на поверхность вибратора, стоя к нему лицом и совершать периодические наклоны к ней; - то же, что и в первых двух случаях, только для левой ноги.

Анализ полученных результатов показал, во вторых экспериментальных группах изменение показателей подвижности в тазобедренных суставах прослеживается в незначительной мере. Однако в первых и контрольных группах результаты показаний значительно выше. Следует отметить, что при биомеханической стимуляции в контрольной группе у гимнасток прирост показателей достиг 10-15 см, а у студенток 8-10см. Обнаружилась характерная особенность процесса развития суставной подвижности: к началу каждого последующего сеанса стимуляции достигнутый результат несколько ухудшался, но он был выше, чем исходный уровень предыдущей стимуляции.

У студенток контрольной группы выполняемых биомеханическую стимуляцию мышц, сдвиг пассивной гибкости оказался выше, чем активной. А у гимнасток контрольной группы и пассивная и активная подвижность ног в тазобедренном суставе значительно улучшилась.

При этом существенно то, что улучшение статистических значений в двух контрольных группах были обнаружены уже после второго сеанса занятий на устройстве «Волна».

Физиологический механизм растягивания мышц, по его природе рефлекторный, а не чисто механический. При растягивании

происходит удлинение мышцы, вызванное преимущественно перераспределением тонуса мышц-антагонистов. Механизму растягивания способствует, и отвлекающее раздражение механорецепторов стимулирующих мышц, повышение температуры и кровенаполнение сосудов, что делает мышцы более эластичными, но главное - временное подавление АТФ-азной активности сократительных элементов мышцы. В этом случае сигналы, поступающие к мышце из ЦНС, не будут иметь двигательного ответа, что способствует перестройке рефлексов.

Было замечено, что первые 5 сеансов в контрольных группах как у студентов, так и у гимнасток приводят к росту результата подвижности в тазобедренном суставе. Затем, этот рост, как правило, прекращался, испытуемые ощущали некоторую усталость в мышцах, и следующие 1-2 стимуляции не прибавляли к достигнутому ничего существенного. Последующий рост результатов отмечается после восьмого сеанса и дальше. Биомеханическая стимуляция по существу представляет собой особый род физической нагрузки и, следовательно, период утомления должен быть обязательно. Пятиразовая стимуляция находится почти на полпути к фазе утомления, а достигаемые результаты весьма внушительные. Если придерживаться такого режима стимуляции, мы не будем мешать основной деятельности испытуемых (спорт, занятия в ВУЗе), да и доза вибровоздействия будет весьма щадящей. Нам обычно не нужны рекорды в суставной подвижности – достаточно определенного ее уровня, а он достигается и небольшим числом стимуляций. После сеансов стимуляции снимается психологический барьер, страх перед предстоящей двигательной задачей, и занимающиеся достигают заметных результатов, используя в последующем традиционные методы растягивания.

Таким образом, результаты исследования позволяют сделать заключение о том, что метод биомеханической стимуляции мышц по своей эффективности превосходит общепринятую методику развития гибкости в тазобедренных суставах у студентов, не занимающихся спортом, так и для спортсменов. Особенно целесообразно использовать его в тех случаях, когда в течении короткого времени необходимо достигнуть значительного увеличения суставной подвижности. Любой человек, работая на биомеханическом стимуляторе, может улучшить свои качества гибкости.

УДК 796.012.572+796.02

**Устройство для контроля за сгибанием кисти при бросках
баскетболистов**

Бондарь А.И.

НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь

Минск, Беларусь

Иванский В.А.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Броски в баскетболе являются важнейшими техническими приемами, от успешности выполнения которых зависит результат соревновательной игры. Поэтому особому изучению подвергаются все детали выполнения бросковых движений. Сложность выполнения броска одной рукой определяется включением в движение нижних конечностей и особенно трех сегментов верхней конечности: плеча, предплечья и кисти.

Чтобы образно представить всю сложность управления одной рукой при броске мяча приведем следующую биомеханическую аргументацию.

Свободная верхняя конечность относительно плечевого пояса имеет 27 степеней подвижности, 7 из которых образуются крупными суставами и 20 - суставами кисти. С точки зрения биомеханики свободная верхняя конечность представляет собой незамкнутую биокинематическую цепь, снабженную кинематическими парами с числом степеней свободы от одного до трех. Не менее многообразен мышечно-сухожильный аппарат верхней конечности. Достаточно сказать, что в приведении в движение сегментов, т. е. отдельных подвижных частей звеньев верхней конечности, принимают участие 22 мышцы. Очевидно, что поиск нужного броскового движения за счет простого перебора комбинаций сочетания всех звеньев руки, приводит к невероятным трудностям в поисках оптимального варианта [3].

Наши углубленные исследования кинематических и динамических характеристик техники штрафных бросков позволили установить ряд кинезиологических закономерностей при точностных движениях. Главная задача, которую необходимо, решить точностным

движением, - это освободить самое дистальное звено руки, кисть, от чрезмерных мышечных напряжений. Для этого баскетболисты высокого класса силу и дальность броска обеспечивают за счет усилий нижних конечностей. Динамический импульс от ног перемещается до кисти. Скорость движения звеньев тела увеличивается по мере близости их к мячу. Однако увеличение скорости достигается не столько при помощи активных мышечных усилий, а столько за счет реактивных и инерционных сил, полученных от мышечных напряжений в самых проксимальных звеньях тела.

Особую важность и сложность в бросковом движении представляет сочетание движений локтевого и лучезапястного суставов в рабочей фазе броска. Бросковая фаза начинается с разгибательного движения в локтевом суставе, за счет чего рука почти полностью выпрямляется к концу броскового движения.

Вся сложность заключается в том, что предплечье за счет разгибания локтевого сустава уже начало направленное движение вперед, а кисть еще инерционно продолжает движение в обратном направлении. Происходит как бы захлест кисти назад, и только затем на фоне продолжающегося разгибательного движения в локтевом суставе, начинается сгибательное движение в лучезапястном суставе, чем обеспечивается точное направление полета мяча. Очевидно, что разновременное, но четко последовательное включение звеньев кинематической цепи является одним из основных компонентов построения броскового движения. Этот механизм можно рассматривать как «ведущее звено» броска. Выявлено, что время реализации «ведущего звена» варьирует в пределах от 0,15 до 0,30 секунд.

Весь механизм броска направлен на выполнение конечного его элемента – сгибательного движения кисти. Это бросковая фаза должна выполняться мягко, плавно, без лишних мышечных усилий с максимальным использованием инерционных и реактивных сил. Поэтому одним из важнейших обязательных требований к технике бросков является максимальное захлестывающее движение кисти после выпуска мяча. Определено, что чем больше амплитуда сгибания в лучезапястном суставе, тем больше у баскетболиста возможностей внести коррективы для точного направления мяча в кольцо [1; 2].

Добиться у новичков сгибания в лучезапястном суставе нужной амплитуды представляет для тренера определенную трудность.

Связано это с тем, что занимающемуся очень сложно осознанно прочувствовать степень движения в этом сложном суставе.

Известно, что информация о состоянии двигательного аппарата поступает от рецепторов, расположенных в мышцах, сухожилиях, связках, суставах. О перемещении частей тела информируют также рецепторы кожи, органов зрения, слуха и вестибулярный аппарат. Вся эта информация о движениях, поступающая от собственных органов чувств спортсмена, называется основной. Она играет огромную роль в образовании новых спортивных умений и в двигательном совершенствовании.

Между тем процесс обучения тем эффективнее, чем разнообразнее и объективнее так называемая дополнительная информация, поступающая сверх основной, о совершаемых движениях, возникающих ошибках, расхождении фактического движения с заданным и т. д. Такая информация поступает к ученику прежде всего от тренера и носит субъективный характер. Тренер в этом случае чаще всего обращает внимание только на качественную сторону движения, то есть отмечает, что «хорошо» или «плохо», что нужно сделать «сильнее», «мягче», «точнее» и т. д.

Определить «на глазок» тонкие характеристики движения тренера невозможно. В этом случае существенную помощь могут оказать тренажеры, позволяющие объективно оценить те или иные параметры двигательного акта. При этом физиологический механизм контроля за движением заключается в том, что образуются условно-рефлекторные связи между сигналами «темного» мышечно-суставного чувства и хорошо осознаваемыми зрительными и слуховыми сигналами. Точные, объективные данные о количественных характеристиках выполняемого приема, которые подаются сразу же после окончания движения, могут быть сопоставлены со «свежими следами» субъективных двигательных ощущений баскетболиста [4].

Целесообразность применения тренажеров срочной информации доказана уже на примере почти всех видов спорта. Такие технические средства могут быть самыми различными и подавать сигнал о самых разных компонентах техники приемов, но главное, что обязательно должно выдерживаться, - это скоростное преподнесение информации, не требующее какой-либо ее обработки или расшифровки.

В целях получения срочной объективной информации о сгибательном движении кисти при бросках мяча сконструировано

устройство для контроля угла в лучезапястном суставе (заявка на изобретение 4814342/12-16715).

Устройство содержит нерастяжимую гибкую нить, один конец которой посредством фиксатора закрепляется на пальце спортсмена и соединяется с индикаторным устройством, срабатывающим при достижении необходимого суставного угла благодаря натяжению нити (рис. 1).

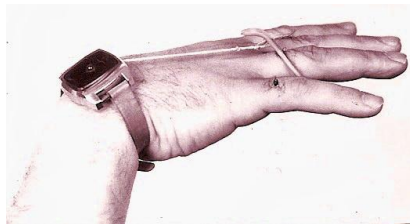


Рис. 1. Устройство для контроля угла в лучезапястном суставе

Устройство работает следующим образом. Устанавливают такую длину гибкой нити, которая соответствует требуемому максимальному углу в суставе. Один из концов нити закрепляют с помощью фиксатора на пальце. При выполнении броска угол в лучезапястном суставе изменяется в сторону сгибания и нить натягивается. При достижении требуемой величины угла натягиваемая нить замыкает индикаторное устройство, вызывая его срабатывание, после чего с него подаются звуковой или световой сигналы, свидетельствующие об успешном выполнении сгибательного движения кисти. В случае если движение в лучезапястном суставе не достигло требуемой величины угла, устройство не срабатывает.

Таким образом, предлагаемое устройство позволяет во время тренировочных упражнений осуществлять обратную связь и контроль за важным элементом техники приемов - максимальным сгибательным движением в лучезапястном суставе.

Занимающиеся могут самостоятельно контролировать правильность выполнения сгибательного движения в лучезапястном суставе и вносить необходимые коррективы без вмешательства тренера.

1. Бондарь, А.И. Техничко-методические основы повышения технического мастерства баскетболистов высокой квалификации:

автореф. дис... д-ра пед наук: 13.00.04 / А.И. Бондарь; Академия физич. воспитания и спорта Респ. Беларусь. – Минск, 1993. – 74 с.

2. Голомазов, С. В. Кинезиология точностных действий человека / С.В. Голомазов. – М.: СпортАкадемПресс, 2003. – 228 с.

3. Донской, Д.Д. Законы движения в спорте: Очерки по теории структурности движений / Д.Д. Донской. – М.: Физкультура и спорт, 1968. – 176 с.

4. Фарфель, В.С. Управление движениями в спорте / В.С. Фарфель. – М.: Физкультура и спорт, 1975. – 200 с.

УДК 796.022

Новые разработки тренажерных устройств в учебно-тренировочном процессе по физическому воспитанию

Кабанов Ю.М., Станский Н.Т., Трущенко В.В.

Витебский государственный университет имени П.М.Машерова
Витебск, Беларусь

Использование в учебном или учебно-тренировочном процессе новых тренажерных устройств позволяет эффективно формировать двигательные навыки, развивать и совершенствовать двигательные способности человека.

За последние годы преподавателями кафедры физического воспитания и спорта Витебского государственного университета им.П.М.Машерова было получено 10 патентов на изобретения и полезные модели в области физической культуры и спорта. Нами разработаны и усовершенствованы устройство для развития силовых способностей человека (патент на полезную модель № 6881), гимнастическая лестница (патент на полезную модель № 6425), гимнастическая скамейка (патент на изобретение № 9569), гири спортивная (патент на полезную модель № 5035), теннисный тренажер (патент на полезную модель № 5660), устройство для тренировки мышц верхней части туловища человека (патент на изобретение № 3974), кистевой эспандер (патент на изобретение № 8486), устройство для тренировки баскетболистов (патент на полезную модель № 6426), устройство для подсчета количества

отжиманий (патент на полезную модель № 7640), устройство для тренировки мышц нижних конечностей человека (патент на полезную модель № 7594).

Перечисленные разработки имеют определенные принципиальные отличия по сравнению с традиционными спортивными снарядами. Рассмотрим некоторые из них. Обычная гимнастическая скамейка используется для выполнения множества упражнений. Однако, повысить эффективность выполнения упражнений для тренировки координаций движений, и в частности, способности к сохранению равновесия тела можно, если скамейку перевернуть в положение сидением вниз, а нижний брус скамейки по средствам закрепленными на его концах металлических стержней установить с возможностью качания относительно своей горизонтальной оси и скольжения с помощью закрепленных в бруске подшипников по поверхности специальных гнезд, выполненных в ножках скамейки. При этом, предусмотрена возможность при помощи ограничителей регулировать угол поворота бруса. При движении человека по поверхности бруса происходит неравномерная нагрузка на него, вызывающая качательные движения бруса относительно своей горизонтальной оси, в результате чего происходит тренировка способности к равновесию [1].

Используя гимнастическую лестницу можно также эффективно выполнять различные упражнения для тренировки мышечных групп человека. Наша задача заключалась в том, чтобы при этом использовать лестницу в качестве средства для коррекции деформации позвоночного столба человека. Задача была решена тем, что несколько верхних перекладин лестницы были смещены дугообразно относительно остальных размещенных в вертикальной плоскости перекладин. Выполняя упражнения в висячем положении, спиной к гимнастической лестнице и хватом за верхнюю перекладину тренирующийся вынужден прогнуться. В этом случае происходит принудительное выпрямление позвоночного столба человека и коррекция его осанки [2].

Существует различные варианты теннисных тренажеров. Предложенная нами разработка может быть использована для повышения эффективности отработки техники атакующих ударов в определенную заданную зону теннисного стола. Конструкция теннисного тренажера представляет собой игровой стол, состоящий

из двух частей, разделенных сеткой, одна из частей (подвижная часть) стола отделена от второй (вторая часть стандартных размеров), составляет одну четвертую часть ее плоскости и может перемещаться относительно второй части. Подвижная часть теннисного тренажера устанавливается в любом заданном месте в границах зоны стола, куда один из игроков целенаправленно посылает ракеткой теннисный мяч для отработки техники атакующих ударов [3].

Как правило, действие кистевых эспандеров, направлено на тренировку группы мышц сгибателей кисти. Нагрузку на разгибательную группу мышц отсутствует. Для устранения этого недостатка был разработан кистевой эспандер, состоящий из эластичных элементов с узлами крепления на оконечностях пальцев, эластичные элементы выполнены в виде пружин, прикрепленных одним концом к кольцу, а другим концом – к узлам крепления на оконечностях пальцев, выполненных в виде колпачков. В исходном положении кистевого эспандера при сжатых пружинах, кольцо надето на большой палец руки, а колпачки надеты на остальные пальцы кисти руки, которые находятся в полусогнутом состоянии. При разгибании и разведении пальцев руки пружины создают нагрузку на мышцы кисти. Затем происходит возврат в исходное положение и повторение упражнения. Тем самым происходит тренировка мышц разгибателей кисти [4].

В спортивной гире (разработана совместно с В.В.Федоровым, Витебский государственный технологический университет), мы изменили конструкцию центральной части ручки, которую выполнили подвижно с возможностью горизонтального осевого вращения, что позволило при выполнении упражнений с гирей зафиксировать кисть и запястье руки в статичном положении, что привело к снижению травматизма и повышению эффективности выполняемых упражнений [5].

Устройство для подсчета количества отжиманий (разработано совместно с В.В.Федоровым, Витебский государственный технологический университет) было разработано для подсчета количественных показателей при выполнении тестового упражнения – сгибания и разгибания рук в упоре лежа. Устройство содержит основание, контактную плоскость, с закрепленным на ней

контактным валиком, установленные на основании микропереключатель, счетчик, пружину. После того как занимающийся принимает исходное положение – упор лежа на прямых руках, устройство устанавливается на поверхности площадки под его грудью. Сгибая руки в локтевых суставах, он опускает туловища вниз, касаясь грудью контактного валика, установленного на контактной плоскости, которая, перемещаясь вниз по ходу движения туловища, производит замыкание контактов микропереключателя, в результате чего срабатывает счетчик, после этого занимающийся выпрямляя руки, возвращается в исходное положение [6].

Устройство для тренировки мышц нижних конечностей человека может быть использовано для развития скоростно-силовых способностей человека. Оно содержит пульт управления, платформу, электрический двигатель, редуктор, регулируемые стойки, площадку с перекладинами. Технический результат достигается тем, что перекладины могут перемещаться по кругу с различной скоростью в горизонтальной плоскости. Скоростно-силовая тренировка мышц нижних конечностей человека происходит следующим образом. Устройство устанавливается на полу. Занимающийся принимает исходное положение – стойка перед перекладиной. При включении с пульта управления электрического двигателя перекладины, установленные на площадке редуктора начинают перемещаться по кругу и занимающийся перепрыгивает через них. При выполнении прыжков через вращающиеся перекладины увеличение или уменьшение физической нагрузки может происходить за счет изменения скорости вращения перекладин, изменения их количества от 1 до 4, регулировки высоты платформы регулируемые стойками и принятия занимающимся различных исходных положений. Одновременно тренироваться с использованием устройства могут четыре человека. При выполнении прыжковых упражнений происходит совершенствование скоростно-силовых способностей человека, за счет тренировки мышц нижних конечностей, участвующих в двигательных действиях в различных видах спорта: легкая атлетика, гимнастика, акробатика и т.д. [7].

1. Афіцыйны бюлетэнь Нацыянальнага цэнтра інтэлектуальнай уласнасці. – 2005. – № 4. – С.24-25.
2. Афіцыйны бюлетэнь Нацыянальнага цэнтра інтэлектуальнай уласнасці. – 2010. – № 4. – С.174.
3. Афіцыйны бюлетэнь Нацыянальнага цэнтра інтэлектуальнай уласнасці. – 2009. – № 5. – С.155.
4. Афіцыйны бюлетэнь Нацыянальнага цэнтра інтэлектуальнай уласнасці. – 2006. – № 5. – С.49.
5. Афіцыйны бюлетэнь Нацыянальнага цэнтра інтэлектуальнай уласнасці. – 2009. – № 1. – С.154.
6. Афіцыйны бюлетэнь Нацыянальнага цэнтра інтэлектуальнай уласнасці. – 2011. – № 5. – С.63.
7. Афіцыйны бюлетэнь Нацыянальнага цэнтра інтэлектуальнай уласнасці. – 2011. – № 5. – С.64.

УДК 612.014.421

**Задачи приборного обеспечения отечественной системы
физического воспитания и спорта**

Ярмолинский В.И.

Белорусский государственный университет
Минск, Беларусь

Рассматриваются актуальные задачи обеспечения образовательных и спортивных учреждений современной аппаратурой медико-биологического контроля, самоконтроля и массового тестирования. Обосновывается целесообразность формирования государственной научно-технической программы развития отечественного приборостроения для спортивной отрасли.

Формирование физической культуры личности (ФКЛ) осуществляется на всех ступенях и уровнях образования, а также в трудовых коллективах, всемерно содействующих поддержанию здорового образа жизни своих работников. Сеть физкультурно-оздоровительных комбинатов, спортивных клубов, фитнес-центров

обеспечивает оздоровление и приобщение к физической культуре населения по месту жительства. Спортивно-образовательные учреждения (ДЮСШ, УОР, ШВСМ, ЦОП и др.), федерации по видам спорта ведут значительную работу по подготовке спортивного резерва. Эта деятельность, наряду со спортивно-массовыми мероприятиями, также способствует распространению и преумножению физкультурных знаний, повышает мотивацию к занятиям спортом у молодежи.

По официальным данным Госкомстата Республики Беларусь, около 15% белорусов постоянно занимается физической культурой. Эти цифры иллюстрируют достаточно высокий уровень физкультурного образования наших граждан. Отдельного признания заслуживает национальная система спорта – белорусскими спортсменами поставлено немало олимпийских и мировых рекордов. Очевидно, что одного энтузиазма спортсменов и их тренеров, безудержного наращивания объема тренировок для этого недостаточно. Нужны глубокие знания теории и методики спортивной подготовки, научный подход к планированию нагрузок и подбору средств восстановления.

Дальнейшее улучшение физкультурно-оздоровительной работы и качества подготовки спортсменов требует более глубокого изучения структуры и содержания ФКЛ – как обычного гражданина, так и спортсмена высокой квалификации. Четкое представление об идеальных характеристиках здоровья и уровнях развития ФКЛ, определение текущих параметров организма, его сильных и слабых звеньев, конкретных целей физической подготовки позволит индивидуализировать подход к физическому воспитанию личности, выбрать систему необходимых тестов, обосновать стратегию и тактику педагогической деятельности.

Число параметров, характеризующих ФКЛ, может достигать сотни наименований, но их минимальный выбор, безусловно, определяется обучаемым контингентом и спецификой педагогических задач. В детском дошкольном учреждении, общеобразовательной школе, вузе, спортивном центре, Национальной спортивной команде будет доминировать свой узкий комплекс показателей. Сюда включаются как естественно-биологические показатели (такие, как параметры физического развития, физической подготовленности), так и показатели гуманитарного характера – знания и умения спортсмена, стиль жизни, социально-творческая активность и др.

Тем не менее, определенное число параметров, характеризующих биообъект, достаточно универсально и может использоваться в самых различных моделях ФКЛ. К ним относятся, прежде всего, психофизиологические показатели, измеряемые в покое и нагрузке, в частности – при выполнении стандартных нагрузочных и функциональных проб: ЧСС, АД, ЧД, УО, МОК, МОД, ТТ, КЧСМ, ПСВ, ЖЕЛ, ИТ, МПК и др. (для специалистов отсутствует потребность в расшифровке приведенной аббревиатуры). Ведь именно в физиологических показателях наиболее точно и чутко отражаются изменения в состоянии здоровья, физической работоспособности, психоэмоциональной устойчивости.

Не принижая важности исследования теоретических знаний спортсменов, особенностей их образа жизни, характера питания и др., отметим, что мониторинг физиологических показателей имеет подчас решающее значение для принятия управленческих решений по корректировке физических нагрузок и изменениям тренировочного плана в микро- и мезоциклах. Физиологическое обоснование тренировочного процесса стало фундаментальным принципом физической подготовки спортсменов высокого класса. «ЧСС, МПК, лактат, вариабельность сердечного ритма...» - эти и другие термины стали важным предметом разговора опытных тренеров, ученых, спортивных врачей.

Не менее актуальны физиологические показатели в физическом воспитании дошкольников, учащихся общеобразовательных школ, студентов вузов. Учебный процесс по физической культуре остро нуждается в доказательной базе эффективности действующих учебных программ и рабочих планов. Большой прирост детей с ослабленным здоровьем, увеличение численности студентов, обучающихся в специальном учебном отделении, актуализирует задачу проведения научных исследований, требует строгой системы учебно-педагогических наблюдений. Оперативный контроль должен предшествовать приему физических нормативов, проведению спортивно-массовых мероприятий. Студенческий спорт все еще базируется на субъективных ощущениях спортсменов, опыте и интуиции тренеров. В то же время известно, что число летальных исходов в молодежном спорте увеличивается, и следует принять все возможные меры для исключения рисков внезапной смерти и физической перегрузки растущего организма.

Обобщая потребности образовательной и спортивной отраслей в разделе физической культуры, можно сформулировать следующие специфические требования к электронной аппаратуре для врачебно-педагогических наблюдений:

1) массовость проведения физического и физиологического тестирования (тестируется, как правило, класс, учебная группа, спортивная команда, участники массового забега, лыжни и т.п.);

2) оперативность и удобство измерения показателей физического и функционального состояния у спортсменов и лиц, занимающихся оздоровительной физической культурой, с учетом реальных условий проведения исследований (стадион, спортзал, аудитория, спортивная гостиница и т.д.);

3) автоматизация сбора и обработки данных по функциональному тестированию, тестам физической подготовленности, нагрузочным пробам и т.д., с отражением их в обновляемой базе данных образовательного или спортивного учреждения, а далее – в базе данных районного управления образования, управления по ФКСиТ и выше;

4) доступность разрабатываемых средств и технологий педагогическому персоналу, не имеющему специальной подготовки (либо соответствующая подготовка и переподготовка кадров);

5) возможность применения приборов самими спортсменами (учащимися, студентами) в целях самоконтроля;

6) возможность проведения специальных научных исследований (круглосуточный мониторинг физиологических функций, телеметрический контроль параметров организма, автоматический расчет отдельных индексов в on-line режиме);

7) обеспечение системного подхода за состоянием и деятельностью спортсмена (комплексный контроль не только физиологических функций, но и характера мышечной деятельности, водно-солевого баланса, жировых потерь, включая тренировку и восстановительный период).

Отдельной позицией стоит разработка аппаратуры для биоуправления двигательной активностью спортсменов. Приборы с биообратной связью используются для дозирования физической (функциональной) нагрузки, развития отдельных физических качеств, овладения навыками саморегуляции, дозировки физиопроцедур и т.д. Очевидно, что эффективность применения приборов и

оборудования с биообратной связью будет определяться обоснованностью выбора контролируемых параметров и алгоритмов управления движениями спортсмена.

Отметим также, что специфика применения приборов в сфере физической культуры и спорта не позволяет отождествить их с традиционной медицинской техникой, поскольку здесь предъявляются особые требования по надежности, источникам электропитания, климатическому исполнению, устойчивости датчиков и биоусилителей к двигательным помехам и артефактам, ценовым характеристикам. Вероятно, термин «приборы для спортивной медицины и самоконтроля» был бы здесь наиболее уместен.

Преподавателями физической культуры, тренерами высказываются пожелания обеспечить их такими приборами, которые позволили бы ежедневно определять готовность учащихся, студентов, спортсменов к выполнению запланированной нагрузки, измерять физиологическую стоимость проделанной работы, прогнозировать и ускорять сроки восстановления. Приборы для образовательных учреждений должны быть просты в обращении, иметь автономное питание, высокую пропускную способность, доступную цену.

Пятилетняя государственная программа развития физической культуры и спорта в Республике Беларусь предусматривает совершенствование материально-технической базы спортивно-оздоровительных учреждений. Однако отсутствие госзаказа на конкретное оборудование, приборные разработки, расплывчатость запросов от спортивных организаций, учреждений образования, лечебно-профилактических центров тормозит производственные инициативы. Необходима обоснованная государственная научно-техническая программы освоения перспективных отечественных разработок. Ассортимент зарубежных поставок узок и сейчас ограничен - как ценовыми барьерами, так и внутренней политикой импортозамещения.

Темпы внедрения новых приборов усложняются не только отсутствием должного альянса между разработчиками и потенциальными потребителями, недостаточной подготовленностью последних к инновациям. Приборостроительные НИИ и вузы инертны в продвижении к производству, а у малых предприятий отсутствует реальная возможность получить целевое финансирование или кредиты. Остаются высокими цены на государственные испытания, сер-

тификацию и регистрацию новой измерительной техники. Эти расценки, с учетом либерализации экономики и поддержки национальных производителей, могли бы быть снижены. Производителям могла бы даваться отсрочка по подобным платежам до начала продаж первых партий новых приборов

Тем не менее, отечественное производство развивается и можно надеяться, что всеобщая заинтересованность НОК Беларуси, руководства белорусского спорта, министерств образования и здравоохранения, местных исполнительных комитетов приведет к стимулированию выпуска отечественной аппаратуры спортивно-диагностического назначения. А это, в свою очередь, окажет положительное влияние на уровень подготовки белорусских спортсменов и эффективность оздоровительной работы с населением.

УДК 796.012.5:681.783.32

Применение видеосъемки как средства срочной информации в обучении спортсменов двигательным действиям

Ворон А.В., Троцило П.П., Башко Н.И.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Процесс обучения двигательным действиям должен быть обеспечен наиболее точной информацией о результатах двигательной деятельности и представляться ученику непосредственно после выполнения спортивного упражнения. Эффективное управление процессами усвоения умений и навыков спортивного упражнения возможно с использованием средства срочной информации – видеосъемки.

Условием, обеспечивающим возможность получать и пользоваться подаваемой ученику информацией, является точная оценка извне [4]. Применительно к овладению двигательными навыками значение подобной оценки было отмечено многими авторами [4, 6, 9 и др.] и сформулировано в форме правила, гласящего, что знание результатов

действия способствует более быстрому овладению навыком. В этой связи срочная информация о параметрах выполняемого движения становится компонентом управления движениями [2].

Идея срочной информации, выдвинутая В.С. Фарфелем [10] предусматривает экстренное получение обучающимися объективных сведений о параметрах движений с целью коррекции их (движений) или сохранения заданных показателей. Метод «срочной информации» представляет собой управляющее звено процесса обучения движениям (управляющая информация). Эффективность методов срочной информации подтверждена на материале обучения сложным по координации действиям [1, 3, 5, 7 и др.]. При этом, как показали исследования [7], обучаемый, выполнив попытку, должен проанализировать свое действие, количественно и качественно оценить его по выделяемой характеристике. После оценки необходимых параметров действия или движения ученик знакомится с показаниями приборов, зафиксировавших фактические значения характеристик, а затем уточняет свои двигательные представления о действии. С течением времени величина ошибки в субъективной оценке уменьшается и может быть практически сведена на нет.

Развитие цифровой техники позволяет сегодня использовать в качестве средства срочной информации цифровое изображение двигательного действия, которое получено с помощью видеокамеры (цифрового фотоаппарата) и впоследствии обработано при посредстве компьютерного программного обеспечения. Наиболее пригодными для практики обучения двигательным действиям следует признать устройства, которые позволяют использовать режим «скоростная съемка». Данный режим в ряде цифровых фотоаппаратов позволяет производить видеосъемку с частотой от 60 кадров в секунду (Canon A 540, Canon A 560 и др.) до 1200 кадров в секунду (Casio «Exilim»).

Для определения времени пробегания учениками определенных отрезков разбега, бега или выполнения отдельных движений нами рекомендуется импортировать видеофайл из камеры в ноутбук (рисунок) посредством функции «видеозахват» веб-камеры ноутбука или с помощью программы «VirtualDub». Данная программа позволяет определить точное время (определяет и количество кадров съемки) выполнения отдельного движения или пробегаемого

учеником отрезка дистанции. Знание точного времени и дистанции позволяет педагогу посредством несложных математических операций определить скорость выполнения отдельного движения или пробегаемого учеником отрезка дистанции. Точное определение границ отрезка дистанции можно определить исходя из предлагаемой блок-схемы (рисунок). Погрешность измерения при этом минимальна при частоте видеозаписи 60 кадров в секунду. При использовании встроенной в ноутбук веб-камеры частота видеозаписи не будет превышать 30 кадров в секунду, что непригодно для съемки сверхбыстрых движений. Для определения угловых положений необходимо импортировать отснятый файл в программу «Adobe Photoshop» и при помощи инструмента «линейка» этой программы. На основании полученной (с помощью цифровой техники) срочной информации представляется возможным непосредственно на занятии осуществлять педагогический анализ отдельных движений или двигательного действия в целом.

Для исправления ошибок в упражнениях при посредстве видеосъемки нами рекомендуется использовать следующий алгоритм действий: производство видеосъемки двигательного действия; анализ полученных данных двигательного действия (рассчитывается скорость и длительность отдельных фаз двигательного действия, угловые положения частей тела); полученные данные сопоставляются с эталонными значениями или рекомендациями; принятие решения о коррекции движений; сообщение ученику задания, двигательной установки для исправления ошибки в следующей попытке выполнения двигательного действия или выполнение учащимся специально-подводящих упражнений.

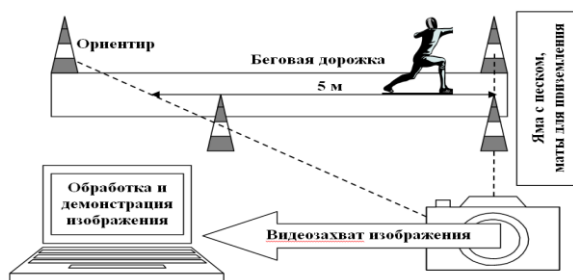


Рис. Блок-схема применения видеосъемки

Анализ и интерпретация педагогом совместно с учеником полученных с помощью цифровой камеры данных двигательного действия позволяет: соотнести чувственный опыт ученика с объективными параметрами его движений; практически реализовать в учебном процессе методические принципы физического воспитания «сознательности и активности», «наглядности обучения» [8].

При обучении технике спортивных упражнений с применением видеосъемки как средства срочной информации следует использовать существующую типовую схему методики обучения двигательным действиям [8], состоящую из трех этапов:

1 этап. Задача: создать представление у занимающихся о рациональной и эффективной технике изучаемого двигательного действия. Средства. Рассказ о технике двигательного действия в процессе демонстрации ее при посредстве показа видеороликов и иллюстраций с помощью ноутбука или монитора. Организационно-методические указания. Целесообразно использовать демонстрацию техники двигательного действия в режиме «замедленный показ» с остановкой на наиболее важных, ключевых моментах выполнения. Демонстрацию техники сопровождать рассказом и объяснением основных закономерностей и условий выполнения двигательного действия.

2 этап. Задача: научить технике основного звена изучаемого двигательного действия, его фазам и технике упражнения в целом с учетом индивидуальных особенностей занимающихся. Средства. Выполнение специально-подводящих упражнений для овладения первоначально основным звеном техники изучаемого двигательного действия (бег – бег по дистанции, прыжки – отталкивание, метания – финальное усилие, спортивные игры с мячом – удар по мячу), а затем – отдельными его фазами и техникой упражнения в целом с учетом индивидуальных особенностей занимающихся. Организационно-методические указания. Используется расчлененно-конструктивный метод обучения и поточный метод организации учащихся на занятии. Средства срочной информации (монитор, ноутбук, камера) следует располагать не более чем за 15 метров напротив места реализации основного звена техники или ключевого момента фазы техники. Камеру следует установить на штатив, сориентировав ее перпендикулярно направлению выполняемых упражнений. Расстояние от места установки камеры до объекта

съемки будет зависеть от фокусного расстояния объектива камеры.

3 этап. Задача: совершенствование техники изучаемого двигательного действия в целом. Средства. Выполнение изучаемого упражнения в соответствии с правилами соревнований. Организационно-методические указания. Используется целостный и расчлененный метод обучения. Следует обеспечить совершенное владение двигательным действием в целом в условиях его практического применения и его частями в условиях, максимально приближенным к соревновательным. Средства срочной информации (монитор, ноутбук, камера) следует использовать не только для видеоповторов двигательного действия, но и применять их для получения срочной информации о кинематических параметрах совершенствуемого двигательного действия (скорость разбега перед отталкиванием в прыжках, угловые положения частей тела при выполнении основного звена техники двигательного действия и т.п.).

Нами рекомендуется использовать видеосъемку на этапе начального разучивания движений на каждом занятии 2–4 раза в неделю по 6–8 применений для каждого учащегося, на этапе углубленного обучения – 1–2 раза в неделю по 4–6 применений, а на этапе совершенствования – 1 раз в неделю по 3–4 применения.

1. Ворон, А.В. Обучение технике опорной части прыжка с шестом на основе использования комплекса тренажерных устройств: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / А.В. Ворон; БГУФК. – Минск, 2010. – 214 с.

2. Бернштейн, Н.А. Физиология движений и активность / Н.А. Бернштейн. – М.: Наука, 1990. – 495 с.

3. Бризинский, Г.З. Возможность формирования у юных прыгунов с шестом движений, характерных для высоких спортивных результатов / Г.З. Бризинский // Вопросы теории и практики физической культуры и спорта / БГОИФК; под ред. А.А. Семкина. – Минск: Вышэйшая школа, 1984. – С. 81–84.

4. Геллерштейн, С.Г. Чувство времени и скорость двигательной реакции / С.Г. Геллерштейн. – М.: Медгиз, 1958. – 148 с.

5. Гришин, А.В. Формирование двигательных умений юных прыгунов с шестом с помощью координационных тренажерных устройств: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / А.В. Гришин; УГПУ. – Екатеринбург, 2001. – 25 с.

6. Донской, Д.Д. Законы движений в спорте / Д.Д. Донской. – М.:

Физкультура и спорт, 1968. – 175 с.

7. Савиных, Б.А. Повышение эффективности обучения прыжку с шестом на начальном этапе подготовки юных прыгунов: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Б.А. Савиных; ГЦОЛИФК. – М., 1982. – 23 с.

8. Теория и методика физического воспитания: учеб. для ин-тов физ. культуры: в 2 т. / под общ. ред. Л.П. Матвеева, А.Р. Новикова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Физкультура и спорт, 1976. – 304 с.

9. Торхауэр, Г.А. Исследование условий эффективности срочной информации о временных параметрах в процессе управления однократными движениями: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Г.А. Торхауэр; ГЦОЛИФК. – Москва, 1970. – 19 с.

10. Фарфель, В.С. Пути совершенствования спортивной техники (методический принцип срочной информации) / В.С. Фарфель // Теория и практика физической культуры. – 1962. – № 5. – С. 23–28.

УДК 616-073.65

Метод термографического контроля в тренировке спортсменов-армрестлеров

Куклицкая А.Г., Петровская О.Г.

Белорусский Национальный Технический Университет
Минск, Беларусь

В статье анализируется возможность применения методов термографического контроля в тренировке спортсменов-армрестлеров. Экспериментально подтверждается гипотеза о высокой степени взаимодействия базовых и специфических мышечных групп в процессе выполнения индивидуальных технических приемов борьбы за столом.

К основным факторам спортивного мастерства, влияющим на исход борьбы в армрестлинге, относятся: время реакции на стартовый сигнал, численное значение и динамика градиента силы, быстрота формирования алгоритма общей двигательной задачи, а также устойчивость психо-эмоционального состояния спортсмена. Учет указанных факторов позволяет скорректировать направленность и структуру тренировочных заданий, отработать технику по фазам двигательного действия в реальном масштабе времени и выбрать рациональные варианты индивидуальных тактик борьбы [1].

Процесс общей и специальной тренировки призван создать оптимальную базу для роста и эффективной реализации индивидуального мастерства. Упражнения, направленные на развитие силы и силовой выносливости оказывают комплексное воздействие, вовлекая в работу достаточно большое число крупных мышечных групп и активизируя все подсистемы организма. Кроме того, данный вид нагрузки обладает "феноменом непрямого воздействия". Он состоит в том, что тренировка больших мышечных групп вызывает рост мышечной системы в целом, в том числе и тех мышц, которые не подвергаются тренировочной нагрузке. Особенно важна тренировка мышц спины, чтобы создать жесткий мышечный корсет, охраняющий позвоночник от резких скручиваний, и обеспечивающий силовой момент атаки вращением всего корпуса тела. Это актуально для армспорта, где создаются колоссальные нагрузки вращающих моментов сил на позвоночник [2]. Развитие должны получать и мышцы брюшного пресса. От силы этих мышц зависит деятельность сердечно-сосудистой системы - при упоре корпусом в стол во время борьбы резко повышается внутрибрюшное давление, поднимается диафрагма и происходит сдавливание сердечной мышцы, что, в свою очередь, уменьшает кровообращение в мышцах, их питание и сокращает время противодействия силе соперника.

Авторами были проанализированы характеристики тренировочных программ ряда ведущих спортсменов-армрестлеров. Проведенное изучение материалов показало: часть спортсменов уделяет основное внимание тренировке мышечных групп рук пренебрегая работой с базовыми мышечными группами; другая группа спортсменов считает тренировку базовых мышечных групп обязательной составляющей успешной соревновательной деятельности [3].

Гипотеза исследования. Предполагалось, что применение методов термографического контроля в тренировке спортсменов-армрестлеров позволит:

- выявить индивидуальную способность к активизации базовых и специфических мышечных групп спортсменов-армрестлеров в процессе общей и специальной тренировки;

- выявить взаимосвязь между включением в работу базовых и специфических мышечных групп и результативностью применения индивидуальных технических приемов борьбы;

- с высокой степенью достоверности определить степень взаимодействия базовых и специфических мышечных групп в условиях борьбы за столом.

Цель исследования. С помощью метода термографии изучить реакцию мышечных групп у спортсменов – армрестлеров на базовые и специальные упражнения, а также борьбу за столом.

Методы и организация исследования. В исследовании принимали участие спортсмены-армрестлеры (5 человек в возрасте 20-22 лет,) имеющие различную спортивную квалификацию: 2 спортсмена-новичка без разряда; 3 спортсмена 1 разряд. Методика экспериментального исследования реакции мышечных групп спортсменов-армрестлеров на физическую нагрузку основана на регистрации выраженного разогрева мышечной ткани в процессе выполнения двигательных действий [4]. Исследование проводилось в 3 этапа:

- на первом этапе определялась реакция базовых мышечных групп на стандартную нагрузку;

- на втором этапе определялась реакция специфических мышечных групп на специальные упражнения;

- на третьем этапе определялась реакция базовых и специфических мышечных групп на применение индивидуальных технических приемов в борьбе за столом.

С помощью медицинского компьютерного термографа ИРТИС-2000МЕ регистрировалась серия термограмм (двумерных изображений распределения температуры по поверхности тела) для каждого спортсмена [5]. Серия включала термограммы, полученные до начала тренировки, после стандартной разминочной нагрузки, после выполнения специальных упражнений и после применения индивидуальных технических приемов в борьбе за столом.

На рисунке 1 представлена серия термограмм верхней половины передней поверхности тела и спины спортсмена О.Л. (без разряда). На термограммах отмечена температура в градусах Цельсия.

На термограммах передней поверхности тела О.Л. отмечается увеличивающийся по мере роста тренировочной нагрузки выраженный разогрев мышц сгибателей плеча, предплечья и кисти справа (тепловая асимметрия достигает 1-1,5°C). На термограмме спины, зарегистрированной по окончании тренировки, визуализируется разогрев дельтовидной мышцы и широчайшей мышцы спины справа (на 0,5-1°C по сравнению с симметричной областью слева), а

также разогрев разгибателей кисти правой руки на 3°С по сравнению с симметричной областью левой руки. Появление областей гипотермии (пониженной температуры) в проекции грудных мышц и мышц брюшного пресса отражает процессы интенсивного пототделения в указанных зонах.

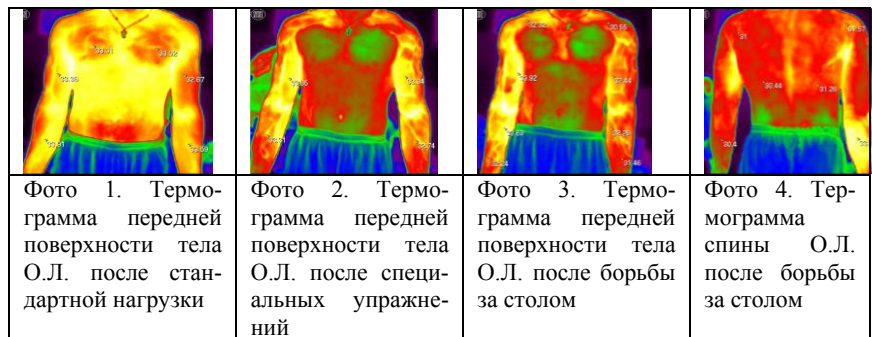


Рис. 1. Серия термограмм спортсмена О.Л., зарегистрированных на различных этапах тренировочного процесса.

На рисунке 2 приведена серия термограмм верхней половины передней поверхности тела и спины спортсмена И.П. (1 разряд чемпион г. Минска по юношам).

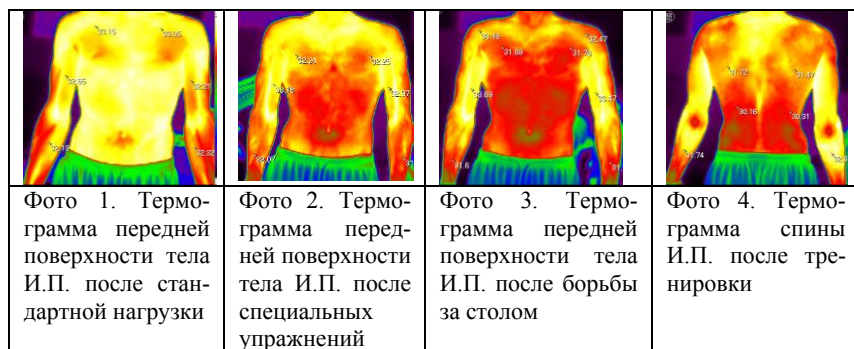


Рис. 2. Серия термограмм спортсмена И.П., зарегистрированных на различных этапах тренировочного процесса.

На термограммах передней поверхности тела И.П. по мере прохождения этапов тренировочного процесса отмечается практически симметричный разогрев в области мышц-сгибателей плеча, предплечья и кисти справа и слева, менее, чем у предыдущего спортсмена выражено потоотделение в области грудных мышц и мышц брюшного пресса. На термограмме задней поверхности тела отмечается практически симметричный разогрев дельтовидной мышцы и широчайшей мышцы спины, а также преобладающий разогрев разгибателей кисти справа (на 1°С) по сравнению с симметричной областью левой руки.

Выводы. Применение методов термографического контроля в тренировке спортсменов-армрестлеров показало, что существует прямая зависимость между включением в работу базовых и специфических мышечных групп и результативностью применения индивидуальных технических приемов борьбы (рис. 1, фото 4; рис. 2, фото 4). Базовые мышечные группы в малой степени участвуют в выполнении специфических упражнений в тренировке спортсменов-новичков (рис.1, фото 2; рис.2, фото 2). В условиях борьбы за столом, в зависимости от квалификации спортсмена, степень взаимодействия базовых и специфических мышечных групп возрастает, что позволяет оптимизировать индивидуальную технику спортсмена. Термографический контроль помогает отслеживать слабые звенья в технической подготовленности спортсмена, базирующейся на сложной биомеханической структуре движений. Важным аспектом термографических исследований, связанным со спецификой вида спорта является возможность первичной диагностики травм связочно-суставного аппарата.

1. Живора, П.В. Армспорт: техника, тактика, методика обучения: учеб. пособие для студ. высш. пед. заведений / П.В. Живора, А.И. Рахманов. – М.: Академия, 2001. – 112 с.

2. Бельский, И.В. Системы эффективной тренировки: армрестлинг. Бодибилдинг. Бенчпресс. Пауэрлифтинг / И.В. Бельский. – М.: ООО «Вида-Н», 2003. – 352 с.

3. Чомаев, К.И. Фазовая структура деления движения в армспорте / К.И Чомаев // Оздоровление нации и формирование здорового образа жизни: мат. III Всерос. науч. конф. – Нальчик: КБГУ, 2007. – С. 373-375.

4. Волк, Ю.В. Применение термографии при оптимизации конструкции тренажера / Ю.В.Волк, А.Г.Куклицкая, М.О.Колибаба // Приборостроение-2010. – Минск: БНТУ, 2010. – С. 278–279.

5. Госсорг, Ж. Инфракрасная термография. Основы. Техника. Применение / Ж. Госсорг. – М.: Мир, 1988. – 416 с.

УДК 615.847.8

Лечение спортивных травм с использованием магнитных полей

Сысоева И.В.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Проведено сравнительное изучение влияния импульсных магнитных полей высокой интенсивности и переменных магнитных полей низкой интенсивности на клинические и электронейромиографические показатели при спортивных травмах. Установлено, что высокоинтенсивная магнитотерапия существенно повышает эффективность лечения спортивных травм, обладая выраженным противовоспалительным, противоотечным, обезболивающим и миостимулирующим действием. Магнитотерапия полями высокой интенсивности в сравнении с низкоинтенсивными способствует увеличению числа функционирующих двигательных единиц за счёт возбуждающего действия магнитного поля на нервно-мышечные синапсы, на нервные и мышечные волокна непосредственно, а также за счёт рефлекторных механизмов действия.

Спортивные травмы приводят к длительным перерывам в тренировках, снижают результативность, способствуют преждевременному завершению спортивной карьеры. В структуре общей заболеваемости спортсменов травмы занимают одно из ведущих мест; при этом удельный вес острых травм составляет 25 – 40%, а хронических – 60 – 75% [1].

По данным травматологической медико-реабилитационной экспертизы ежегодно в городе Минске фиксируется 180–190 тысяч

травм, из которых 2-4% приходится на долю спортивной травмы. Анализ причин инвалидности после них свидетельствует о том, что тяжесть посттравматических осложнений во многом зависит от недооценки роли функционального восстановительного лечения [2].

Повреждения мышц в виде ушибов, растяжений, разрывов в различных видах спорта - наиболее часто встречающиеся виды спортивных травм (10-55% случаев). Эпидемиологические исследования показали, что ушибы мышц чаще проявляются в контактных видах спорта, тогда как растяжения или разрывы – в спринте и прыжковых дисциплинах. При растяжении, как правило, происходят частичные разрывы отдельных волокон, полные разрывы наблюдаются в участке миосухожильного соединения. Функциональной особенностью скелетных мышц, характеризующихся высокой скоростью и способностью к быстрому ускорению, является относительно высокий процент содержания в них быстрых, утомляемых волокон II типа [3].

Среди методов физиотерапевтического лечения последствий травм опорно-двигательного аппарата (ОДА) широкое применение в практике нашли магнитотерапия переменным низкоинтенсивным полем, ударно-волновая терапия, криотерапия. Не отрицая эффективности применения низкоинтенсивной магнитотерапии и достигнутых успехов в данной области, следует отметить особую перспективность восстановительного лечения спортсменов с использованием высокоинтенсивных импульсных магнитных полей (ВИМП). Скорость изменения таких полей и плотность наведенных электрических токов в тканях на несколько порядков больше, чем при воздействии низкочастотными магнито-терапевтическими приборами, что является их главной отличительной особенностью [4].

Метод высокоинтенсивной импульсной магнитотерапии (ВИМТ) не вызывает болевых ощущений при воздействии, поскольку в тканях индуцируются слабые токи, не достигающие порога возбуждения болевых рецепторов. Напротив, указывается на снижение чувствительности нейронов к передаче ноцицептивной информации на уровне спинного мозга в условиях действия ВИМП. Поэтому представляется возможным применение ВИМТ при двигательных нарушениях с различной степенью выраженности болевого синдрома [4].

Высокоамплитудные магнитные импульсы, вызывая кратковременные сверхпороговые изменения концентрации основных ионов на мембранах нервных и мышечных клеток, инициируют процессы

деполяризации ткани и приводят к сокращению мышечного волокна. Стимуляция скелетных мышц ВИМП, по современным представлениям, является перспективным методом немедикаментозного лечения атрофических изменений мускулатуры конечностей, вызванных гиподинамией или травмой [5].

Несмотря на это, в соответствующие схемы лечения травм ОДА у спортсменов ВИМП включаются редко. Вероятно, это связано с отсутствием научной информации о сравнительной эффективности различных методов магнитотерапии в восстановительном лечении мышечно-сухожильных повреждений у спортсменов.

Целью настоящего исследования явилось сравнительное изучение терапевтических эффектов магнитотерапевтического воздействия у студентов-спортсменов с мышечными повреждениями.

Под нашим наблюдением в Республиканском центре спортивной медицины находился 41 студент-спортсмен с мышечными повреждениями верхних конечностей. Группу наблюдения составило 20 пациентов, которым на фоне комплексного лечения проводили ВИМТ на аппарате «Нейро-МС», группу сравнения - 21 пациент, которым проводили низкочастотную магнитотерапию (НМТ) при помощи аппарата «Полюс-2». Распределение пациентов в указанных группах было сопоставимо по основным клинико-функциональным показателям.

Для проведения процедур ВИМТ использовали прибор «Нейро-МС» с величиной магнитной индукции на поверхности кожи 1,1-1,4 Тл, длительностью импульсов – 250 мкс, частотой следования стимулов 0,3-0,5 Гц, длительностью серии стимулов – 1-1,6 секунды, длительностью паузы между соседними сериями стимулов – 2-3 секунды. Продолжительность воздействия на зону повреждения – по 2 минуты с интервалом 3 минуты, общее время процедуры – 15-20 минут. Курс состоял из 8 процедур, проводимых ежедневно.

НМТ осуществляли по двухиндукторной методике: магнитное поле (первые 2 процедуры) переменное (синусоидальное), частотой 50 Гц, непрерывным режимом, 2 степенью интенсивности – 1-я процедура, 3 степенью интенсивности – 2-я; с третьей процедуры магнитное воздействие пульсирующим полем, частотой 50 Гц, прерывистым режимом 2 степенью интенсивности - 3-6-я процедуры, 3-я ступень – 7-8-я. Продолжительность воздействия увеличивалась от 10-до 20 минут, курс - 8 ежедневных процедур.

При первичном обращении студентов-спортсменов и после курса магнитотерапии в обеих группах проводили клинико-инструментальное обследование по единой схеме. Всем пациентам проводили осмотр травмированной конечности, оценку тонуса мышц, болевого и отека синдромов. Степень выраженности каждого из основных симптомов травмы при обследовании оценивалась по 4-х балльной шкале. По сумме баллов трех клинических признаков оценивали интегральный показатель выраженности травматического мышечного повреждения.

Функциональное состояние нервно-мышечного аппарата спортсменов исследовали с помощью метода электронейромиографии (ЭНМГ) на приборе «Нейро-МВП-4». Использовали методики интерференционной поверхностной миографии и стимуляционной нейромиографии. Запись ЭНМГ производил с заинтересованных скелетных мышц верхних конечностей с помощью накожных электродов: активный электрод накладывали на моторную точку мышцы; референт – на область сухожилия мышцы или костный выступ дистальнее активного электрода; заземляющий электрод располагали между отводящим и стимулирующим электродами. Тестировали следующие скелетные мышцы: *m. abductor pollicis brevis*, *m. abductor digiti minimi*, *m. extensor carpi radialis*, *m. deltoideus*, *m. biceps brachii*.

При проведении стимуляционной ЭНМГ стимулирующий биполярный электрод накладывали в зоне проекции нерва, иннервирующего данную мышцу, в месте его наиболее поверхностного расположения. Стимуляцию проводили прямоугольными импульсами тока длительностью 0,2 мс, частотой 1 Гц, силой тока (мА) до получения стойкого по амплитуде и латентности вызванного ответа мышцы (М-ответа).

Активность мышцы определяли при произвольном мышечном напряжении конечности. На миограмме оценивали амплитуду произвольного напряжения (мкВ), а также частоту импульсации травмированной и интактной мышцы (1/с); на нейромиограмме - максимальную амплитуду М-ответа (мВ), латентный период М-ответа (мс), скорость распространения возбуждения по моторным волокнам (м/с), пороговое значение силы раздражения (мА).

Сравнение зарегистрированных количественных показателей в группах наблюдения и сравнения проводили статистическими ме-

тодами по программе Biostat с использованием непараметрического критерия Уилкоксона с достоверностью различий 95% ($p < 0,05$).

Результаты и их обсуждение. Анализ данных спортивного анамнеза показал, что в 20% случаев возникновению повреждения предшествовала неадекватная (слабая) разминка, а в 46,6 % – форсированная интенсивная тренировка. В 33,3% случаев травму обследуемые связывали с охлаждением мышц к концу тренировки. У 13,3% из числа обследуемых спортсменов повреждению предшествовал период недостаточной физической активности в связи с болезнью.

Результатом травм у спортсменов были следующие клинические проявления: отечный, болевой синдромы, снижение мышечной силы.

Результаты первичного ЭНМГ-обследования у всех обследуемых выявили первый тип электромиограммы, характеризующийся частотой интерференционной кривой свыше 50 Гц и амплитудой – свыше 1000 мкВ, что указывало на отсутствие грубых структурных изменений при мышечных повреждениях. Травмы сопровождалась дисфункцией скелетных мышц, проявляющейся снижением частоты осцилляций и суммарной электрической активности мышц на стороне поражения в сравнении со здоровой конечностью. При сохранном строении нервно-мышечного аппарата наличие болевого и отечного синдрома в отдельных случаях резко ограничивало функцию мышц конечностей, что проявлялось снижением амплитуды интерференционной кривой, изменением порядка рекрутирования двигательных единиц, снижением амплитуды и формы М-ответа в виде растянутой негативной фазы кривой, увеличением длительности латентного периода. При мышечном повреждении конечности медиана максимальной амплитуды произвольного сокращения у студентов-спортсменов в группе наблюдения соответствовала 1500 мкВ, медиана частоты интерференционной кривой - 176 Гц. В группе сравнения аналогичные показатели составили 1494 мкВ и 180 Гц соответственно.

После 1-й процедуры ВИМТ в 55% случаев достигалось уменьшение интенсивности болевого синдрома. К 3-й процедуре отмечалось уменьшение отёчного синдрома (в 65%), однако происходило в течение этих суток кратковременное усиление болей, ограничивающих движение в травмированном сегменте. После 4-й процедуры у 50% обследуемых отмечалось отсутствие болей, отёка, восстановление спортивной работоспособности и возможность приступить к

тренировкам в основной группе. У 40% спортсменов, получавших ВИМТ, эти эффекты наблюдались после 5-й процедуры, у 10% - к окончанию курса лечения. По результатам применения НМТ гипоальгезирующий и противоотечный эффекты в 38% случаев были отмечены после 6-7-й процедур; в 66,6% случаев - к окончанию курса магнитного воздействия.

После курса магнитотерапии в группе наблюдения общая оценка клинических показателей травмы (болевой, отёчный синдромы и мышечная сила) в баллах оказалась достоверно ниже, чем в группе сравнения ($p < 0,02$).

Наряду с отмеченной положительной динамикой клинической картины у пациентов происходила постепенная нормализация ответных реакций ЭНМГ-ответа с заинтересованных возбудимых структур. Однако в группе спортсменов, получавших ВИМТ, к концу лечения отмечалось существенное увеличение показателей в сравнении с таковыми до лечения: амплитуды ЭМГ-паттерна к концу лечения увеличилась на 116% ($p < 0,05$), частота ЭМГ-паттерна у 85% спортсменов – на 76,6% ($p < 0,05$), амплитуда М-ответа у 85% пациентов – на 16,1%, время латентного периода М-ответа в 75% случаев сократилось на 6,8% ($p < 0,05$). Изменения этих показателей в группе сравнения отмечались аналогичной направленности, но менее выраженные: увеличение значений амплитуды и частоты ЭМГ-паттерна на 57,2% ($p < 0,05$) и 44,3% ($p > 0,05$) соответственно, амплитуды М-ответа на 3,7% ($p > 0,05$). Скорость распространения возбуждения по моторным волокнам и до лечения соответствовала аналогичным показателям интактной конечности ($p > 0,05$), поэтому незначительное их изменение в процессе проведённой магнитотерапии у пациентов обеих групп закономерно носило характер тенденции ($p > 0,05$; табл. 1).

По современным представлениям, взаимодействие ВИМП с биоэлектрическими процессами приводит к возникновению магнито-механических эффектов, оказывающих действие на рецепторный аппарат организма [4]. Можно предположить, что возможность восполнения дефицита афферентной импульсации при иммобилизации травмированных конечностей, а также нормализация процессов мышечной электрической активности тканей при действии ВИМП значительно увеличит реабилитационный потенциал спортсменов.

Таблица 1

Динамика ЭНМГ-показателей при мышечных повреждениях конечностей после проведенной магнитотерапии в группах наблюдения (n=20) и сравнения (n=21) (по значениям Медианы)

Параметры ЭНМГ	До магнитного воздействия		После магнитного воздействия	
	Группа наблюдения	Группа сравнения	ВИМТ (группа наблюдения)	НМТ (группа сравнения)
Амплитуда ЭМГ-паттерна, мкВ	1500	1494	3240*	2056
Частота ЭМГ-паттерна, 1/с	176	180	311*	254
Амплитуда М-ответа, мВ	4,82	4,9	6,6*	5,0
Скорость распространения возбуждения, м/с	52,1	53,3	55,95	55,4
Латентный период, мс	2,9	2,89	2,6*	2,85

Примечание: * – различия в группах до и после лечения достоверны; $p < 0,05$

С учётом последствий спортивных травм, проявляющихся двигательными расстройствами и изменением возбудимости нервно-мышечных структур, медицинская реабилитация с использованием методики ВИМТ с выраженным миостимулирующим эффектом будет способствовать восстановлению мышечной электрической активности и повышению работоспособности спортсменов.

Таким образом, проведённые исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Высокоинтенсивная магнитотерапия существенно повышает эффективность лечения спортивных травм в сравнении с низкочастотной низкоинтенсивной магнитотерапией, обладая выраженным противовоспалительным, противоотечным, обезболивающим и миостимулирующим действием.

2. Мышечные повреждения при спортивных травмах вызывают нарушение электрогенеза мышц и их сократительной способности. Скорость проведения нервного импульса по двигательным волокнам, иннервирующим скелетную мышцу, не нарушается, что создаёт благоприятные условия для восстановления их функциональных возможностей и ранней мобилизации.

3. Магнитотерапия полями высокой интенсивности при травмах скелетных мышц у спортсменов способствует увеличению числа функционирующих двигательных единиц за счёт возбуждающего действия магнитного поля на нервно-мышечные синапсы, на нервные и мышечные волокна непосредственно, а также за счёт рефлекторных механизмов действия.

4. ВИМТ в реабилитации спортсменов с мышечными повреждениями способствует восстановлению нормальной биоэлектрической активности периферического нервно-мышечного аппарата, что проявляется достоверным увеличением максимальной амплитуды ЭМГ-паттерна, его частоты, амплитуды М-ответа, латентного периода, а также повышением возбудимости указанных структур.

1. Макарова, Г.А. Медицинский справочник тренера / Г.А. Макарова, С.А. Локтев. – М.: Советский спорт, 2005. – 587 с.

2. Родионова, Т.Р. Современное состояние медико-социальной экспертизы пациентов после сочетанных переломов костей бедра и голени / Т.Р. Родионова // Медицина. – 2005. – № 4. – С. 59–61.

3. Спортивные травмы. Основные принципы профилактики и лечения / под общей ред. П.А.Ф.Х. Ренстрёма. – Киев: Олимпийская литература, 2002. – С. 31-34.

4. Пономаренко, Г.Н. Физические методы лечения: справ. / Г.Н. Пономаренко. – СПб.: В-МедА, 2002. – 252 с.

5. Солтанов, В.В. Модуляция функционального состояния скелетных мышц повторными раздражениями импульсными магнитными полями / В.В. Солтанов, В.А. Сергеев, И.В. Сысоева // Докл. Нац. АН Беларуси. – 2006. – Т. 50, № 5. – С.88-92.

УДК 616.713:616.12-089

**Инновационная технология
компьютерного гемодинамического анализа**

Кузьминский Ю.Г., Шилько С.В.

Институт механики металлополимерных систем

им. В.А. Белого НАН Беларуси

Борисенко М.В.

Белорусский государственный университет транспорта

Гомель, Беларусь

Предметом исследования является гемодинамика артериальной части сердечно-сосудистой системы (ССС). Моделирование функционирования последней на основе теоретических представлений ряда научных дисциплин (биомеханики, биофизики, биохимии) и индивидуальных данных тонометрии и антропометрии обследуемого позволяет осуществить биомеханический анализ гемодинамики, важный для многих приложений (здравоохранение, спорт, оценка трудоспособности и т.д.). С этой целью ранее было предложено большое число гидродинамических моделей различной размерности, посредством которых либо имитируют всю артериальную часть ССС, исходя из усредненных справочных данных, либо детально описывают кровоток в локальных областях. Первые имеют скорее фундаментальное научное значение, вторые находят клиническое применение для выявления патологии отдельных органов или фрагментов сосудов.

Значительное внимание к раннему выявлению заболеваний и дисфункций сердечно-сосудистой системы актуализирует разработку метода быстрой донозологической диагностики предвестников заболеваний в рамках профилактических исследований. Такие методы нужны также для обоснования решений о допуске учащихся к занятиям физкультурой, при мониторинге трудоспособности и т.д. [1]. Особенно востребован подобный подход для кардиодиагностики представителей профессий, нарушение состояния здоровья которых может привести к возникновению внештатных ситуаций, аварий и т.п. Для массового применения подобная диагностика должна быть неинвазивной, экономичной по времени проведения и материальным затратам [2].

С этой целью авторами на основе прикладной теории течения вязких жидкостей в эластичных сосудах разработана 0-D модель гемодинамики и реализующее ее программное средство «БИОДИС V2.2» [3,4]. В общем виде модель реализует функциональную зависимость:

$$M = \{X, U, S, Y, S'\},$$

где $\{X_i\}$ – вектор входной информации в виде антропометрических данных (рост, вес, возраст, пол); $\{U_i^l\}$ – пространство векторов начальных условий моделирования, статистика нагрузки и соответствующих измеряемых тонометрией параметров, включая частоту сердечных сокращений (ЧСС, мин^{-1}), систолическое артериальное давление (АДс, мм рт. ст.) и диастолическое артериальное давление (АДд, мм рт. ст.); $\{S_j\}$ – вектор рассматриваемых состояний системы; $\{Y_i^l\}$ – вектор основных параметров состояния ССС человека для l реализации модели. На выходе модели $\{Y_i^l\}$ и $\{S'_{mi}\}$ – параметры состояния ССС и множество оценок состояния.

Установлено, параметрами, оказывающими наибольшее влияние на ЧСС и артериальное давление, являются: вязкость крови ρ , содержание гемоглобина Hb , показатель кислотного равновесия pH , адреналин, скорость распространения пульсовой волны C_v , начальная деформация и модуль упругости материала стенок сосудов E_d и др. [3].

Для повышения достоверности диагностики осуществлен принцип обучаемости (индивидуальной настройки) программы «БИОДИС V2.2» по измеренным параметрам гемодинамики обследуемого. По мере пополнения базы данных о состоянии артериальной системы индивидуума в различное время и при варьировании нагрузок определяются параметры референтной выборки и уточняется тип гемодинамики. В новом, модифицированном варианте программы «БИОДИС V2.3» расширен список параметров и совместно со специалистами в области физиологии и физической культуры автоматизируется процедура экспертной оценки.

Верификация и опыт использования предлагаемой инновационной технологии (2000 тестов) свидетельствует о том, что она позволяет получить большое число показателей состояния

сердечно-сосудистой системы) неинвазивным путем и при минимальных временных затратах.

При экспресс-обследовании группы жителей г. Гомеля (женщины старше 50 лет) выявлены повышенные (в сравнении с нормой) значения систолического и минутного объемов кровообращения, представленные в таблице 1. На рисунке приведены гемодинамические показатели студентов Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины общефизической подготовки без спортивной специализации и при наличии квалификации в расширенном режиме «покой – 30 приседаний за 30 с – восстановление в течение 5 мин». Они существенно отличаются от студентов со специализацией и высокой спортивной квалификацией (кандидат в мастера спорта). Полная интегральная оценка состояния ССС получается на основании осреднения 10-бальных оценок 30 отдельных параметров (входные, выходные, специализированные коэффициенты). Массовые оценки находятся в интервале 7-9,5. Оценка состояния ССС, требующая обращения за медицинской помощью, как правило, ниже 6. Статистический минимум оценки ССС равен 4,8.

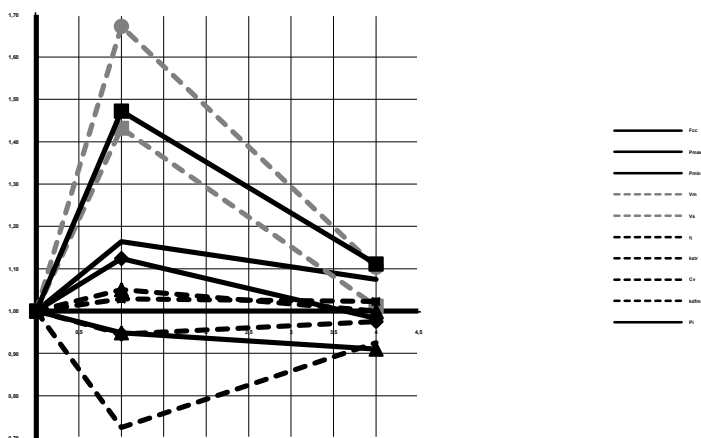


Рис. Относительные изменения параметров ССС у изучаемого контингента.

Таблица 1

Значение систолического и минутного объемов кровообращения обследованных жителей г.Гомеля

Архив результатов биомеханического мониторинга гемодинамики																			
Number of card	Sex	Height, cm	Weight, kg	Age	Frequency of cardiac contractions, ictus/min	Maximal pressure mm Hg	Minimal pressure, mm Hg	Minute blood volume, l	Systolic volume λ	pH	Content of hemoglobin g/l	Kinematic viscosity, cSt	Stress level	Wave speed, cm/s	Vessel narrowing/expanding $\mu\text{L/dl}$	Vessel dilatation $\mu\text{p/dl}$	Impact pressure mm Hg	Gradient O_2 in hemoglobin	Average pressure mm Hg
1		182	100	52	75	140	90	7,6	0,102	7,36	162	8,3	0,99	575	1,027	1,156	50	15,8%	115
2		171	88	55	54	140	100	6,4	0,118	7,42	160	6,6	1,00	887	1,120	1,076	40	17,1%	120
3	Ж	164	60	29	54	120	90	5,0	0,093	7,35	157	4,9	0,97	641	1,107	1,126	30	14,5%	105
4	Ж	167	105	56	84	140	80	12,5	0,148	7,37	145	5,2	1,00	480	0,973	1,194	60	19,2%	110
5	Ж	165	60	53	72	95	64	6,5	0,090	7,35	139	3,5	1,00	445	1,027	1,183	31	22,3%	80
6	Ж	155	67	53	72	150	90	6,9	0,097	7,41	157	6,8	1,00	427	0,957	1,265	60	20,4%	120
7	Ж	176	98	56	72	140	90	9,5	0,133	7,38	148	5,7	0,99	674	1,053	1,116	50	22,8%	115
74	Ж	164	60	18	70	110	70	7,3	0,105	7,35	133	3,3	0,97	571	1,027	1,122	40	19,8%	90
75	Ж	158	60	72	68	140	100	6,1	0,090	7,37	152	6,1	1,00	452	1,021	1,263	40	21,6%	120
77	Ж	165	78	46	78	110	70	9,9	0,127	7,35	127	3,2	0,97	580	1,027	1,119	40	19,8%	90
78	Ж	167	105	56	78	140	80	11,3	0,144	7,39	157	4,6	1,00	923	1,040	1,057	60	19,7%	110
Минимум					54	90	60	4,1	0,058	7,34	115	3,0	0,84	252	0,938	1,057	20	14,5%	75
Среднее					68	129	83	8,2	0,120	7,38	147	5,0	0,99	557	1,028	1,168	46	20,8%	106
Максимум					90	170	110	16,2	0,225	7,46	167	8,3	1,07	923	1,174	1,531	70	28,1%	140

Разработанное средство является доступным и наглядным, что позволяет человеку быть не только пассивным обследуемым, но и способствует его вовлечению в процесс мониторинга, формирует активную позицию в вопросе улучшения состояния своего здоровья (отказ от вредных привычек, здоровый образ жизни).

Практическое использование «БИОДИС V2.2» с привлечением современных информационных технологий (баз данных, WEB-сервисов) делает его пользователями не только врачей-кардиологов, но и специалистов по подготовке спортсменов массовых квалификаций. Разработанное программное средство, позволяющее проводить биомеханические исследования сердечно-сосудистой системы и диагностику состояния здоровья, может быть использовано и для иллюстрации учебного материала по ряду физико-математических дисциплин (биомеханика, биофизика, приборы и системы, гидравлика, математическое моделирование и т.д.

Таким образом, программа «БИОДИС V2.2» может служить средством массового первичного контроля работоспособности и информационной поддержки специалистов (спортивных тренеров, ведомственных медицинских комиссий, врачей-кардиологов).

Исследование проведено в рамках задания КЗ.5.01 «Разработка методологии адресной тренировочной нагрузки на основе биомеханического анализа координационных, скоростных и силовых действий спортсменов и концепции интеллектуального тренажерно-развивающего оборудования и технологий» ГПНИ «Конвергенция», подпрограмма «Современное естествознание и технологии будущего» (2011-2013 г.г.).

1. Агаджанян, Н.А. Изучение образа жизни, состояния здоровья и успеваемости студентов при интенсификации образовательного процесса / Н.А. Агаджанян [и др.]. // Гигиена и санитария. – 2005. – № 3. – С. 48–53.

2. Инструментальные методы исследования в кардиологии / Г.И. Сидоренко [и др.] / под ред. Г.И. Сидоренко. – Минск, 1994. – 272 с.

3. Шилько, С.В. Возможности первичной диагностики сердечно-сосудистой системы на основе биомеханического анализа гемодинамики / С.В. Шилько [и др.] // Проблемы здоровья и экологии. – 2010. – Т. 14, № 3. – С. 148–155.

4. Свидетельство №166 от 05.05.2010 о регистрации компьютерной программы БИОДИС V2.2 / Ю.Г. Кузьминский, С.В. Шилько– 2010.

УДК 623.592:681.518:796.015.59

**Повышение мастерства спортсменов-стрелков
на основе применения новых адаптирующих технологий**

Полякова Т.Д., Zubовский Д.К.,

Панкова М.Д., Юрчик Н.А., Новиков А.Е.

Белорусский государственный университет физической культуры

Петраковский В.В.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Abstract: The paper analyses and grounds the application of new individual devices, which control and manage psycho-physiological organism parameters: audio, video and magnetic adapters. Particularly, the principle of radiation of low-frequency magnetic field with the maximum of biological activity was realized in the developed magnetic adapters. The before proved influence of low-frequency magnetic field on the tissues and body parts causes active compensatory-adaptive biological reaction of micro-vascular blood-stream, accelerating blood flow, microcirculation, activating tissue and plasma bloodstream. The magnetic adapters influence was tested and registered by methods of miography. This approach is a perspective trend in adaptive and training technologies. Thus, while using the low-frequency magnetic field, the sportsmen –shooters and biathlonists showed positive results: reduction of tiredness, quicker and qualitative rehabilitation, higher efficiency, activity and higher results in competitive conditions.

В современном стрелковом спорте постоянно продолжается поиск эффективных путей коррекции и регуляции двигательной активности и сенсорной деятельности спортсмена, с целью создания оптимального динамического моторно-висцерального стереотипа, а задача разработки технологий, адаптирующих сенсорные,

двигательные и вегетативные компоненты обеспечения высокоточной стрельбы в условиях тренировочных занятий и соревнований является актуальной [1].

С целью повышения эффективности тренировочного процесса спортсменов-стрелков нами разработан и испытан в тренировочной практике ряд специальных индивидуальных устройств двух видов:

– для звуковой (аудиоадаптер или АА) и визуальной (видеоадаптер или ВА) индикации собственной частоты сердечных сокращений (ЧСС) спортсмена. Оптический датчик ЧСС АА крепится на голове спортсмена и служит для преобразования пульсаций периферического кровотока в электрический сигнал, который, после усиления в АА, поступает в наушники спортсмена. Электрокардиографический преобразователь ВА крепится на теле спортсмена в области верхушечного толчка и служит для преобразования пульсаций сердечной мышцы в звуковой формат, определяет значение текущей ЧСС и по радиоканалу передает их в ВА. Значение величины ЧСС отображается на жидкокристаллическом индикаторе ВА, а звуковой сигнал, соответствующий сердечному ритму может поступать в наушники;

– для модуляции деятельности вегетативной нервной системы спортсмена путем воздействия на его организм низкочастотным переменным импульсным магнитным полем (МП) – магнитный адаптер (МА). МА генерирует МП с индукцией $2,5 \pm 0,5$ мТл и частотой 0,1...200 Гц. МА крепится на нижних конечностях спортсмена в области мышц передней поверхности бедер.

В ходе исследования изучалось влияние применения разработанных адаптеров на результаты беспулевой стрельбы и на состояние мозговой гемодинамики спортсменов-стрелков из малокалиберной винтовки на электронном стрелковом тренажере «СКАТТ» (n=8).

Церебральная гемодинамика оценивалась методом реоэнцефалографии (РЭГ) с помощью диагностической системы «Импекард-3», по общепринятым методикам [2, 3]. Применялось фронтотастоидальное расположение электродов. Регистрация показателей проводилась в положении объекта исследования сидя.

В начале исследования испытуемые на компьютерном стрелковом тренажере «СКАТТ» без нагрузки из положения «стоя» выполняли стрельбу из малокалиберной винтовки с расстояния 50 м (мишень

№ 7) (20 выстрелов). Далее в течение 10 тренировочных дней стрельба выполнялась по следующему плану: в начале тренировки – 20 выстрелов без ВА и МА, затем 20 выстрелов с применением ВА и МА. На следующий день проводилась контрольная стрельба (30 выстрелов). Фиксировался результат стрельбы (очки).

В результате исследования установлено, что сочетанное применение ВА и МА позволило улучшить результативность стрельбы спортсменов-стрелков в среднем на 4,25 очка. Существенным является то, что прирост результатов был зафиксирован уже после седьмой тренировки.

В основе скоординированных движений спортсмена лежит согласование деятельности различных мышечных групп при осуществлении двигательного акта на основе: 1) интеграции информации от многих сенсорных систем (в том числе и двигательной); 2) учета данных «моторной памяти»; 3) деятельности многоуровневой системы регуляции движений, позволяющей тренированному спортсмену, образно говоря, включать цепочку биологической обратной связи (БОС-регуляции); 4) кольцевого управления движениями на основе сенсорных коррекций; 5) способности ЦНС к экстраполяции [4]. Поэтому состояние церебральной гемодинамики как сектора ССС, обеспечивающего и лимитирующего работоспособность спортсмена, является объективным критерием оценки не только адаптационной способности периферического кровообращения спортсмена к физической нагрузке [5], но и эффективности применяемых тренировочных и восстановительных воздействий.

В исходном состоянии амплитуда артериальной компоненты (А) левого полушария в норме была у 4 человек, у 3 – резко снижена и у 1 – умеренно снижена. После выполнения стрелкового упражнения нормальное значение данного показателя наблюдалось у 5 чел., у 2 чел. – амплитуда была резко снижена и умеренно снижена - у 1 стрелка. Таким образом, применение адаптеров привело к нормализации артериальной компоненты у 1 стрелка. Несколько другой была динамика исследуемого показателя правого полушария. Нормальная амплитуда артериальной компоненты мозгового кровотока в исходном состоянии наблюдалась у 4 стрелков, у 3 – резко снижена и у 1 – умеренно снижена. Высокая степень межполушарной асимметрии выявлена в 4 случаях. После стрельбы с

адаптерами показатели не претерпели изменений. Так, у 3 человек асимметрия была в пределах нормы (по показателю А) и у 5 человек – высокая (табл.).

Динамика уровня периферического сопротивления артериальных и артериоларных сосудов (В/А) под влиянием применения ВА и МА у стрелков, как и в исследовании с биатлонистами, также была положительной. В левом полушарии данный показатель в исходном состоянии у 2 чел. был в пределах нормы, снижен – у 3 и резко повышен - также у 3 чел. В правом полушарии - в исходном состоянии нормальное значение показателя В/А было отмечено у 4 чел., у 2 чел. – показатель был снижен и у 2 – повышен. После стрельбы с применением адаптеров слева нормальный уровень показателя В/А был отмечен уже у 5 чел., сниженный – у 1 и повышенный – у 2. Справа нормальный уровень показателя остался у 4 чел. и у 4 чел. был повышенным. Исходный уровень межполушарной асимметрии по показателю В/А: в пределах нормы – у 3 чел., выраженная асимметрия – у 5 чел. Показатели после стрельбы с адаптерами изменились: 5 чел. и 3 чел. соответственно. Венозный отток крови (ВО) из сосудов левого полушария в исходном состоянии - в норме - наблюдался у 6 чел., затрудненный – у 1 чел., облегченный – также у 1 чел. После выполнения стрелкового упражнения с адаптерами это соотношение изменилось и составило соответственно – 3, 4, 1 (табл.). Справа в исходном состоянии: 2, 5 и 1, соответственно. После использования адаптеров: – 4, 3 и 1 соответственно.

Нормальный исходный уровень объемной скорости мозгового кровотока (F) левого полушария констатирован у 6 чел., пониженный – у 2 чел. Справа нормальный показатель F зафиксирован у 5 чел., повышенный – у 2 чел., пониженный – у 1 чел. Асимметрия в пределах нормы – у 2 чел., а у 6 чел. – высокая. При выполнении стрелкового упражнения с адаптерами данный показатель по левому полушарию изменился, (увеличилось число лиц с нормальным значением асимметрии – до 7 чел., число лиц с пониженным показателем уменьшилось при этом до 1 чел.). Отметим, что в отношении показателя F правого полушария из 8 человек повышенный уровень показателя кровотока сохранился у 2 чел.

Наиболее технологически удобным и информативным для физиологического тестирования и мониторинга спортсменов является метод радиотелеметрической регистрации ЧСС [6,7].

Показатели полушарной асимметрии мозговой гемодинамики
у стрелков

Показатели	Степень асимметрии	Исходные данные, чел.	После стрельбы ВА+МА, чел
В/А	высокая	5	3
	в пределах нормы	3	5
А	высокая	4	5
	в пределах нормы	4	3
F	высокая	6	5
	в пределах нормы	2	3

Он особенно эффективен, если определяются показатели функции ССС на разных уровнях функциональной подготовленности спортсмена. Наличие монитора сердечного ритма (визуального адаптера, ВА) позволяет стрелку вырабатывать навык быстрого вхождения в требуемое для успешной стрельбы состояние. При этом подтверждено, что совершенствование адаптивных возможностей организма, способность к усвоению новых навыков, во многом зависят от степени повышения парасимпатической регуляции сердечного ритма, развивающейся в процессе тренировки [8]. А сочетание с воздействием низкочастотным МП, вызывающим увеличение активности парасимпатического и уменьшение активности симпатического отделов вегетативной нервной системы (модулирующее воздействие МП), помогает ускоренно формировать условно-рефлекторные сенсорно-моторные и моторно-висцеральные связи и вырабатывать у стрелка оптимальное управление процессом вегетативной регуляции устойчивых навыков высокоточной стрельбы, а также увеличить возможности и расширить диапазон моделирования нагрузок (в частности, в особенности у молодых спортсменов, с целью создания необходимых условий для формирования желаемого тренировочного статуса спортсмена).

1. Полякова, Т.Д. Психолого-педагогические основы управления движениями в стрелковом спорте: автореф. дис. докт. пед. наук: 13.00.04 / Т.Д. Полякова; Акад. физ. восп. и спорта Республики Беларусь. – Минск, 1993 – 47 с.

2. Соколова, И.В. Оценка функционального состояния сосудов головного мозга методом двухкомпонентного анализа реоэнцефалограммы: метод. рекомендации / И.В. Соколова [и др.]. – М., 1987. – 24 с.
3. Яруллин, Х.Х. Клиническая реоэнцефалография / Х.Х. Яруллин. – М.: Медицина, 1983. – 272 с.
4. Тристан, В.Г. Физиология спорта: учеб. пособие / В.Г. Тристан, О.В. Погадаева. – Омск: СибГУФК, 2003. – 92 с.
5. Карпман, В.Л. Динамика кровообращения у спортсменов / В.Л. Карпман, Б.Г. Любина. – М.: ФиС, 1982. – 135 с.
6. Самуйленко, В.Е. Преимущества использования радиотелеметрической пульсометрии в подготовке квалифицированных гребцов на байдарках / В.Е. Самуйленко, Н.П. Спичак // Современный олимпийский спорт и спорт для всех: 7 Междунар. науч. конгр.: Материалы конф., 24–27 мая 2003 г. – М., 2003. – Т. 2. – С. 158-159.
7. Коц, Я.М. Спортивная физиология / Я.М. Коц. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 239 с.
8. Баевский, Р.М. Ритм сердца у спортсменов / под общ. ред. Р.М. Баевского, Р.Е. Мотылянской. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 144 с.

УДК 796.012+796.150.9

Psychospołeczne i motoryczne uwarunkowania efektywności gry w grach sportowych

Bojczenko Sjarhej, Długołęcka Agnieszka
Uniwersytet Szczeciński
Szczecin, Polska

Iwan W. Bielski, Piotr G. Symanowicz
Białoruski Narodowy Techniczny Uniwersytet
Republiki Białoruskiej w Mińsku

Celem pracy było zbadanie i porównanie koordynacji ruchowej sportowców i amatorów. Badania przeprowadziłam w oparciu o piłkę ręczną, ze względu na fakt, że staje się ona coraz bardziej popularną dyscypliną, a brak jest literatury z tego zakresu. Badania zostały

przeprowadzone wśród chłopców rocznika 1995 trenujących piłkę ręczną oraz studentów którzy amatorsko uprawiają inne dyscypliny sportowe. W pracy poruszyłam takie zagadnienia jak : koordynacja ruchowa, jej struktury, powiązanie z układem nerwowym, odruchy i nawyki, sterowanie ruchowe, uwarunkowania psychospoleczne, efektywność gry i charakterystyka piłki ręcznej.

Stwierdzono, że nauczanie ruchów wiąże się z wieloma procesami zwłaszcza w obrębie ośrodkowego układu nerwowego, wynikającymi z praktyki lub doświadczenia [1]. Ogólnie, procesy te prowadzą do dość trwałej poprawy zręczności w zakresie wykonywania ruchów. Część zmian odnoszących się do poprawy zręczności, nabrania wprawy, uzyskiwana jest w wyniku wieloletniego nawet treningu, ale część można zaobserwować jako bardzo szybki postęp w nauczaniu [2]. Prawdopodobnie wiązać to należy ze stopniem złożoności nauczanego ruchu oraz z jego powtarzalnością. Łatwiej jest uzyskać szybką poprawę szybkości i wprawy w wykonywaniu ruchów prostych. Ale to właśnie trudne zadania motoryczne umożliwiają uzyskanie większego postępu w odniesieniu do wprawy, z jaką są wykonywane, gdyż trudne zadania początkowo wykonywane są powoli i niewprawnie, a trening układu nerwowego w zakresie wykonywania tych zadań jest głównym czynnikiem umożliwiającym postęp. W odniesieniu do procesu nauczania ruchów duże znaczenie ma możliwość przeniesienia wiedzy wynikającej z wcześniejszych doświadczeń i praktyki na nowe sytuacje i zadania motoryczne na zasadach rozwoju koordynacji ruchowej [3].

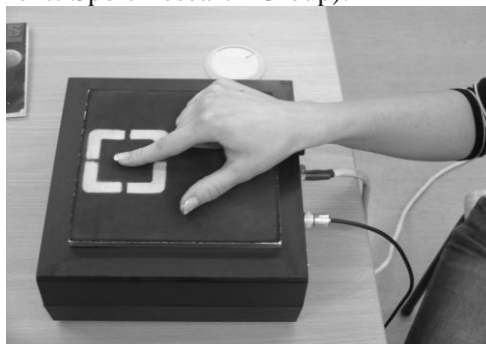
W świetle pozyskanych informacji z literatury przedmiotu wysunięto następujące hipotezy: przypuszcza się, że zawodnicy posiadają lepszą koordynację ruchową i potrafią uzyskać stabilizację sterowania nawykiem (zamknięty oraz otwarty). w większym stopniu niż osoby, uprawiających amatorsko inne dyscypliny sportowe [4].

Celem pracy było zbadanie i porównanie koordynacji ruchowej zawodników i osób amatorsko uprawiających inne dyscypliny sportowe.

Zadania pracy:

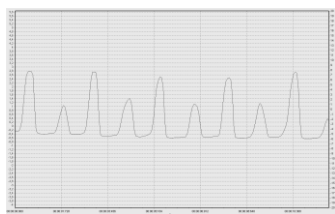
1. Ocena koordynacji ruchowej zawodników z drużyny CKS KUSY Szczecin;
2. Ocena koordynacji ruchowej studentów uprawiających amatorsko inne dyscypliny sportowe;
3. Ocena układu sterowania ruchowego względem koordynacji ruchowej.

Ogółem badaniami objęto 40 osób, z czego 20 z nich to studenci, kolejne 20 - to chłopcy trenujący piłkę ręczną. W badaniach została poddana analizie koordynacja ruchowa chłopców z naciskiem (F_{max} oraz $0,5 F_{max}$ jako modele nawyków *zamknięty - otwarty*) na umiejętność sterowania ruchem. Badani zostali poddani próbie oceny koordynacji ruchowej przy pomocy urządzenia (rys.1) Real Time Tension Module - "Tenzostation 2.0" i A/D konwertera (wytwórnia: NL National Instruments Sport Research Group).



Rys. 1. Przykład wykonania badania

Niezbędny do wykonania próby był komputer, wyposażony w program SPSS for Windows v. 17, Standard Edition za pomocą którego możliwe było odczytanie i zapisanie wyników badań. Ponadto program ten pozwolił prześledzić siłę, częstotliwość i czas poszczególnych nacisków (rys. 2).



a



b

Rys. 2. Przykład realizacji badań: **a** –sportowca; **b**- studenta

Stwierdzono (tab. 1,2), że ruchy dowolne mogą powstawać w odpowiedzi na bodziec z obwodu, ale w przeciwieństwie do odruchów nie jest to warunek konieczny. Ruchy dowolne nie są też czynnościami

stereotypowymi i przewidywalnymi (jak w przypadku odruchów), ale powstają jako efekt woli i są celowe. W dodatku precyzja i efektywność wykonania takiego samego ruchu może wzrastać w procesie uczenia się.

Różnica wynikająca z porównania nawyków: zamkniętego i otwartego jest zasadnicza, otóż nawyk otwarty, jest wynikiem podświadomego oddziaływania układu nerwowego i wykonywania danego ruchu z przystosowaniem się do warunków zewnętrznych, sytuacji środowiska w jakim znajduje się dana osoba oraz niezwykłą dokładnością wykonania ruchu.

Natomiast nawyk zamknięty charakteryzuje się ruchem, który jest mało precyzyjny, a jego czas wykonania wydłuża się. Wiąże się to z obciążeniem układu nerwowego i wykonaniem ruchu przy chwili zastanowienia, brak tu automatyzacji ruchu. Poza tym należy wspomnieć, że osoby wykonujące dany ruch na poziomie nawyków zamkniętych ciężko przystosowują się do warunków zewnętrznych, nie radzą sobie w sytuacjach nowych i nieprzewidywalnych (tab. 3).

Tabela 1

Analiza opisowa struktury danych sportowców

Wskaźnik	\bar{x}_x	$\pm m$	σ_x
F_{max} , gr	3196,63	4,73	21,16
0,5 F_{max} , gr	1937,26	5,91	26,44
t F_{max} , ms	710,27	5,12	22,92
t 0,5 F_{max} , ms	773,98	2,91	13,04
K koordynacji F_{max}	0,59	0,01	0,04
K koordynacji 0,5 F_{max}	1,10	0,01	0,08

Tabela 2

Analiza opisowa struktury danych studentów

Wskaźnik	\bar{x}_x	$\pm m$	σ_x
F_{max} , gr	3103,99	1,96	8,75
0,5 F_{max} , gr	2391,64	2,72	12,17
t F_{max} , ms	595,56	4,75	21,23
t 0,5 F_{max} , ms	658,23	2,97	13,28
K koordynacji F_{max}	0,77	0,001	0,01
K koordynacji 0,5 F_{max}	0,91	0,0001	0,01

Tabela 3

Test istotności t-Studenta dla średnich danych*

Wskaźnik	Grupa	\bar{X}	P
F_{\max} , gr	z	3196,63	<0,01
	st	3103,99	
0,5 F_{\max} , gr	z	1937,26	<0,01
	st	2391,64	
t F_{\max} , ms	z	710,27	<0,01
	st	595,56	
t 0,5 F_{\max} , ms	z	773,97	<0,01
	st	0,910	
K koordynacji F_{\max}	z	0,598	>0.01
	st	0,770	
K koordynacji 0,5 F_{\max}	z	1,105	<0,01
	st	0,91	

*z – sportowcy; st-studenci

Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań dotyczących koordynacji ruchowej, można wyciągnąć następujące wnioski.

1. Chłopcy trenujący piłkę ręczną posiadają wysoki poziom koordynacji ruchowej i umiejętność sprawnego sterowania ruchem.

2. Studenci trenujący amatorsko inne dyscypliny sportowe wykazują niski poziom koordynacji ruchowej i brak umiejętności sterowania ruchem na poziomie nawyków otwartych.

3. Im wyższy poziom koordynacji ruchowej i umiejętność przystosowania się do warunków zewnętrznych tym większa efektywność gry.

4. Umiejętność sterowania ruchem na poziomie nawyków otwartych wiąże się z umiejętnością dostosowania siły, częstotliwości i czasu ruchu do sytuacji w jakiej obecnie znajduje się dany zawodnik, im lepsza umiejętność sterowania tym lepsza koordynacja ruchowa.

5. Zastosowana metoda badań z wykorzystaniem platformy Tenzostation 2.0 uzyskuje zadawalające wyniki i jest dobrym testem na ocenę koordynacji ruchowej – jest prosta w użyciu i jednocześnie przedstawia przejrzyste wyniki przeprowadzonych badań.

1. Tinning R. (2006) *Pedagogy and Human Movement: Theory, Practice, Research*, Wyd. Routledge.

2. McMorris T., Tomporowski P., Audiffren M. (2009) *Exercise and Cognitive Function*, Wyd. Willey-Blackwell, Great Britain.

3. Żak S. (2009) *Analiza procesu treningowego i walki sportowej w grach zespołowych: piłka ręczna*, Wyd. Międzynarodowe Towarzystwo Naukowe Gier Sportowych, Kraków – Wrocław.

Długołęcka Agnieszka (2011) *Psychospołeczne i motoryczne uwarunkowania efektywności gry w grach sportowych/Praca magisterska*. Uniwersytet Szczeciński. Szczecin.

УДК 796.012.2:355.232

**Психомоторная модель структуры
психофизической готовности суворовцев 14-15 лет
к военно-профессиональной деятельности**

Лисовский В.А., Азаревич С.П.

Минское суворовское военное училище

Минск, Беларусь

Михута И.Ю.

Белорусский государственный педагогический

университет им. М. Танка

Минск, Беларусь

В статье представлена автоматизированная система диагностики психомоторных компонентов психофизической готовности суворовцев 14-15 лет к военно-профессиональной деятельности. На основе полученной корреляционной и факторной модели можно разработать методические рекомендации, технологии и программу психофизической подготовки суворовцев, направленную на совершенствование психомоторных способностей с целью повышения профессионально-прикладной готовности к решению задач будущей военно-профессиональной деятельности.

Актуальность. В настоящее время деятельность специалиста военного профиля чрезвычайно многогранна, многопланова и требует

большого объема знаний, навыков, огромного количества специальных морально-боевых, морально-нравственных, волевых, психических и физических компонентов готовности [1].

Ф.И. Генов рассматривает профессиональную готовность в контексте целостного проявления психических и физических процессов [2].

В активном отборе и ориентации к той или иной деятельности необходимо использовать не двигательные умения и показатели физического развития, а бинарный критерий – высокий исходный уровень прогностически значимых психофизических характеристик и темп роста физических и психических качеств личности [6].

Указанная совокупность проявления психических и физических качеств лежит в основе любой двигательной деятельности [10] и по сути дела являет собой объективное восприятие, субъектом всех форм психического отражения, начиная с ощущения и заканчивая сложными формами интеллектуальной активности [8]. Неудивительно, что к сфере психомоторики человека К.К. Платонов относит все: от многообразных видов сенсомоторных реакций человека до сложнокоординированных и многопараметрических движений, в структуре которых в единстве представлены их пространственные, временные и силовые компоненты [7].

На фоне того, что изучение психомоторных особенностей человека, способных повлиять на результаты профессиональной деятельности, в том числе и военной, имеет важное теоретическое и прикладное значение [3, 5, 10 и др.], вполне закономерным представляется внимание исследователей к поиску взаимосвязей между гетерогенными (элементарными и комплексными) показателями психомоторного акта, относящимися как к ведущим (С1, С2, Д), так и фоновым уровням построения движения. Поскольку работы наших предшественников показали, что корреляционный и факторный анализ взаимосвязи в разные возрастные периоды далеко не однозначны по своему уровню между показателями различных компонентов (кондиционных и координационных) психофизических способностей, то проблема исследования психомоторики в контексте начальной стадии профессионального самоопределения представляется актуальной задачей, особенно в плане выявления закономерностей влияния конкретного вида деятельности на проявления рассматриваемых психических компонентов психофизической готовности.

Существенный вклад в разработку нашей проблематики внес В.И. Лях, который показал, что диспропорции между ведущими уровнями построения движений начинают выравниваться у юношей к 15-17 годам и постепенно устанавливается окончательный психомоторный профиль психофизических способностей, свойственный взрослому человеку [4]. Как раз этот возраст, на наш взгляд, представляется наиболее перспективным с позиций, с одной стороны, прикладности, формирования профессиональной готовности к деятельности в специфических условиях, с другой – с точки зрения ведения отбора кадров для дальнейшего профессионального совершенствования.

И все же, несмотря на важность и актуальность, более того, злободневность проблемы, особенности психомоторной модели психофизической готовности этого возрастного периода, пока еще недостаточно изучены.

Целью работы явилось выявление психомоторной модели психофизической готовности суворовцев 14–15 лет к будущей профессиональной деятельности.

Методы исследования. В ходе исследования были использованы следующие методы: анализ и обобщение литературных источников; тестирование психомоторных способностей испытуемых с помощью комплексной компьютерной психодиагностической программы «Effecton Studio 2007», разработанной И.А. Тугим [9], которая предварительно, по требованиям спортивной метрологии, были подвергнуты проверке на надежность и валидность. В батарею заданий, направленных на выявление психофизических компонентов подготовленности были включены следующие тесты: простая зрительно-моторная реакция «Тир» – реагирование на быстрое изменение цвета (10 попыток); простая аудиомоторная реакция «Дуэль» – реагирование на звуковой раздражитель (10 попыток); сложная зрительно-моторная реакция «Такси» – реагирование из трёх альтернатив на один цвет – (желтый); реакция на движущийся объект «Каскадер» – точность сенсомоторного реагирования на движущийся объект (автомобиль); переключаемость и распределение внимания «Красно-черная таблица» – на время необходимо закрыть на экране 49 цифр (25 красных в порядке возрастания и 24 черных в порядке убывания); объем внимания «Разведчик» – следует запомнить расположение и

количество появляющихся объектов и указать их сразу же после появления чистой карты; устойчивость внимания при дефиците времени «Штурман» – в течение 1 минуты, необходимо проследить мысленным взором 10 маршрутов и определить их место на финише; точность восприятия времени «Рыбалка» – остановка временного интервала при движущемся объекте с одинаковой скоростью; и теппинг-тест «Дятел» – оценка скоростных характеристик (максимальная частота движений, стабильности двигательной системы и тип нервной системы).

Полученные результаты были подвергнуты стандартной статистической обработке при помощи компьютерной программы STATISTIKA 6.0.

Организация исследования. Исследования проводились в Минском Суворовском военном училище в период с февраля по март 2011 г. В исследовании принимали участие суворовцы 14–15 лет ($n=80$).

Результаты исследование.

В результате анализа корреляционной матрицы установлено, что из 105 вычисленных корреляций между 15 показателями психомоторных способностей психофизической модели подготовленности были выявлены 15 достоверных положительных связей (14,4%) и 10 отрицательных (9,6%), что составляет 24% от всех рассмотренных связей.

Анализ корреляционных взаимосвязей показателей психомоторного компонента позволил выявить достоверные положительные связи (r от 0,22 до 0,31) между (рис. 1):

- способностью простой зрительно-моторной реакции и способностью к простой аудиомоторной реакции ($r=0,26$; $P<0,05$) и сложной зрительно-моторной реакцией ($r=0,30$; $P<0,01$);
- способностью к сложной зрительно-моторной реакции и способностью к переключению и распределению внимания ($r=0,23$; $P<0,05$);
- способностью к реакции на движущийся объект и показателем динамической работоспособности ($r=0,31$; $P<0,01$), лабильностью двигательного аппарата ($r=0,24$; $P<0,05$) и типом нервной системы ($r=0,22$; $P<0,05$);

- способностью к точности восприятия времени и способностью к объему внимания ($r=0,26$; $P<0,05$) к устойчивости внимания ($r=0,26$; $P<0,05$);

- лабильностью двигательного аппарата и типом нервной системы ($r=0,46$; $P<0,001$).

Отрицательные достоверные связи ($r=$ от $-0,23$ до $-0,49$) были выявлены между:

- способностью к точности восприятия времени и способностью к переключению и распределению внимания ($r=-0,24$; $P<0,05$);

- показателем динамической работоспособности и лабильностью двигательного аппарата ($r=-0,37$; $P<0,01$) и типом нервной системы ($r=-0,43$; $P<0,001$);

- способностью к переключению и распределению внимания и способностью к устойчивости внимания ($r=-0,30$; $P<0,01$);

-

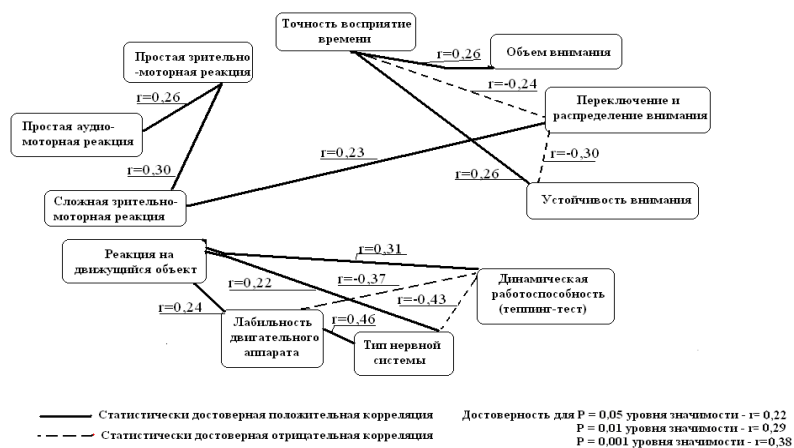


Рис. 1. Корреляционная структура психомоторной модели психофизической подготовленности суворовцев 14-15 лет

Факторная структура психомоторной модели психофизической подготовленности суворовцев 14-15 лет к будущей профессиональной деятельности характеризовалась пятью статистически независимыми факторами, суммарный вклад которых в общую дисперсию выборки составил 68,66% (табл. 1).

Выводы. Выявленная в ходе корреляционного и факторного анализа психомоторная модель психофизической готовности суворовцев к военно-профессиональной деятельности представлена 25 ведущими связями и 5 факторами, имеющими сложно-содержательную структуру, которая дает основание говорить о начальном этапе становления и стабилизации психомоторного профиля индивида в данном возрастном периоде. Сформированная психомоторная модель исследуемого контингента позволяет говорить о возможности начального этапа профилизации суворовцев 14–15 лет к конкретным направлениям военно-профессиональной деятельности.

Таблица 1

Факторная структура психомоторной модели психофизической подготовленности суворовцев 14-15 лет

Факторы	Факторная модель кондиционного компонента	Составляющие фактора (факторная нагрузка)	Процент объясняемой дисперсии	Совокупный процент объясненной дисперсии
1	Способность к реакции на движущийся объект	-время реакции на движущийся объект (0,7) -количество опережающих реакций (-0,89) - количество запаздывающих реакций (0,92)	20,49	20,49
2	Способность к переключению и распределению внимания	-время прохождения теста (0,88) -процент ошибок (0,73) -интегральный коэффициент ПиРВ (0,94)	17,94	38,43
3	Скоростные характеристики стабильности двигательной системы и тип нервной системы	-показатель динамической работоспособности (0,90) -лабильность двигательного аппарата (-0,77) -тип нервной системы (-0,89)	11,56	49,99

4	Сенсомоторные реакции	-время простой зрительно-моторной реакции (0,73) -время простой аудио-моторной реакции (0,68) -время сложной зрительно-моторной реакции (0,71)	10,54	60,54
5	Объем и устойчивость внимания, и точность восприятия времени	-объем внимания (единиц) (-0,80) -процент правильных ответов (-0,64) -процент точности восприятия времени (-0,66)	8,13	68,66

Методы и средства автоматизированной системы компьютерной диагностики психомоторных способностей могут использоваться в профотборе суворовцев для конкретных воинских профессий, а также при разработке рекомендаций по подбору средств и методов физического воспитания допризывной молодежи с учетом предрасположенности обследуемых к освоению специальностей того или иного военно-профессионального профиля.

Таким образом, подготовка будущего офицера еще на начальном этапе профессионально-прикладной физической подготовки должна включать в себя не только освоение определенной суммы знаний, умений и навыков, но и формировать определенную степень психофизической готовности суворовцев к военно-профессиональной деятельности.

1. Бодров, В.А. Психология профессиональной пригодности: учебное пособие для вузов / В.А Бодров. – М.: ПЕР СЭ, 2001 – 511 с.

2. Генов, Ф.И. Психологические особенности мобилизационной готовности спортсмена / Ф.И. Генов. – М.: ФиС, 1971. – 245 с.

3. Лях, В.И. Основные закономерности взаимосвязей показателей, характеризующих координационные способности детей и молодежи: попытка анализа в свете концепции Н.А. Бернштейна / В.И. Лях // Теория и практика физической культуры. – 1996. – № 11. – С. 21–25.

4. Лях, В.И. Развитие координационных способностей и двигательных способностей у детей школьного возраста: докт. дис. / В.И. Лях – М., 1990. – 513 с.

5. Михута, И.Ю. Возрастные особенности психомоторных способностей в контексте формирования психофизической готовности суворовцев к военно-профессиональной деятельности / В.А. Барташ, В.Е. Васюк, И.Ю. Михута // Совершенствование физической подготовки курсантов и слушателей образовательных учреждений силовых ведомств: Материалы международной научно-практической конференции. – Иркутск: ФГУО ВПО ВСИ МВД России, 2009. – С. 34-38.

6. Озеров, В.П. Формирование психомоторных способностей у школьников / В. П. Озеров. – Кишинев: Лумина, 1989. – С.10–19.

7. Платонов, К.К. Краткий словарь системы психологических понятий / К.К. Платонов. – М. : Высшая школа. 1981. – 175 с.

8. Сурков, Е.Н. Психомоторика спортсмена / Е.Н.Сурков. – М.: Физкультура и спорт, 1984. – 124 с.

9. Тугой, И.А. Психологическая служба в образовании с Effecton Studio / И.А. Тугой. – Липецк: ЛЭГИ. 2006. – 298 с.

10. Туревский, И.М. Структура психофизической подготовленности человека: автореф. дис. ... докт. пед. наук / И.М. Туревский. – М.: ТГПУ, 1998. – 50 с.

УДК 796.012

**Zmienność parametrów kinematycznych w biegach
na różnych dystansach u dzieci w wieku 10 -12 lat**

Bojczenko Siarhej, Ptaszyński Robert
Uniwersytet Szczeciński
Szczecin, Polska

Iwan W. Bielski, Piotr G. Symanowicz
Białoruski Narodowy Techniczny Uniwersytet
Republiki Białoruskiej w Mińsku

Przedmiotem niniejszej pracy są kwestie związane ze zmiennością parametrów kinematycznych w biegu na dystansie 30 metrów. Obszar badawczy stanowi grupa 70 dzieci (35 dziewcząt i 35 chłopców) w wieku 10 - 12 lat – podstawową jednostką badawczą jest dziecko.

Lokomocja jest najbardziej spektakularną formą ludzkiej aktywności ruchowej [1]. Z punktu widzenia realizacji jest to najbardziej skomplikowane zadanie ruchowe, którego się uczymy w najwcześniejszym okresie życia. Jednakże raz wyuczone zadanie staje się czynnością w pełni zautomatyzowaną, którą wykonujemy w zasadzie bez udziału świadomości. Ruchy lokomocyjne są wykonywane tak sprawnie, że cała skomplikowana struktura sterowania umyka naszej uwadze. Lokomocja jest istotnym elementem aktywności pozwalającym na zaspokojenie potrzeb życiowych człowieka [2]. Pomimo że w ostatnich czasach coraz częściej maszyny wspomagają naszą aktywność ruchową, lokomocja jest w dalszym ciągu wskaźnikiem jakości naszego życia. W lokomocji dwunożnej obserwuje się dość stereotypowy zestaw ruchów kończyn dolnych (oraz innych części ciała) zapewniających realizację głównego zadania lokomocji, jakim jest poruszanie się w danym kierunku oraz z określoną prędkością zależną od szeroko rozumianej motywacji. W zasadzie w lokomocji człowieka można wyróżnić trzy podstawowe formy poruszania się: chód, bieg i sprint. Ten zbiór uzupełniają jeszcze skoki, choć nie są one tak często obserwowane w czasie typowej lokomocji [3].

Niniejsza praca poświęcona jednej z najbardziej powszechnej formy lokomocji, jaką jest bieg. Dokładniej rzecz biorąc zajmiemy się pomiarem wybranych parametrów kinematycznych podczas biegu dzieci w wieku 10 - 12 lat na dystansie 30 metrów. Celem badania będzie przedstawienie zmienności parametrów kinematycznych (długości kroku prawej i lewej nogi, prędkości biegu, czas trwania cyklu biegu, rozkładu ciśnienia na stopie), a następnie wyjaśnienie ich przyczyn.

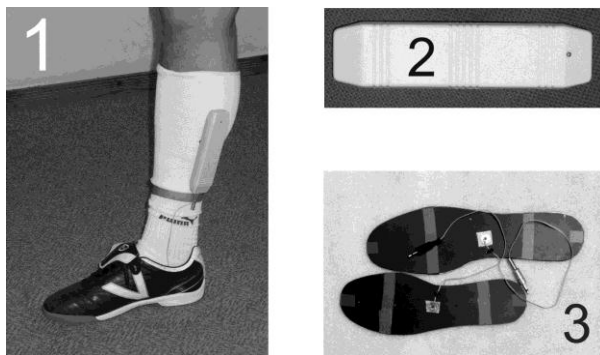
Dla zrealizowania przedstawionych celów pomocne będą procedury weryfikacji następujących hipotez analitycznych:

1. w świetle przeprowadzonego procesu badawczego wszystkie parametry kinematyczne wykazują zróżnicowanie w zależności od płci;
2. długość kroku podczas biegu jest dłuższa od długości kroku podczas chodu, zarówno u dziewcząt jak i chłopców;
3. chłopcy osiągają większą szybkość biegu od dziewcząt;
4. częstotliwość biegu chłopców jest niższa (wyższa) niż dziewcząt,
5. długość kroku podczas biegu u dziewcząt jest krótsza (dłuższa) niż u chłopców.

Przedmiotem niniejszej pracy są kwestie związane ze zmiennością parametrów kinematycznych w biegu na dystansie 30 metrów. Obszar

badawczy stanowi grupa 70 dzieci (35 dziewcząt i 35 chłopców) w wieku 10 - 12 lat – podstawową jednostką badawczą jest dziecko.

W celu zbadania zmienności parametrów kinematycznych w biegach na różne odległości posłużono się przyrządem Real Time Module (NI), konwerter A/D (NI, SP.3) firmy LeoKrym (NL). Real Time Module składa się z nadajnika, odbiornika, wkładek do butów z czujnikiem oraz komputera (rys.).



Rys. Budowa Real Time Module

(1-widok badanego, 2- nadajnik, 3- wkładki do butów z czujnikiem)

Wkładki podłączone są do nadajnika, który pod wpływem zmiany położenia ciężaru ciała podczas ruchu kończyn, wysyła sygnał do odbiornika, a następnie do komputera. Real Time Module dokonuje pomiaru długości kroku, częstotliwości kroku, szybkości kroku.

Kolejnym etapem pracy było wyliczenie na podstawie otrzymanych wyników odpowiednich wskaźników charakteryzujących grupę badawczą. Do charakterystyk wykorzystanych w niniejszej pracy należą: średnia, miary rozproszenia, czyli wariancja, odchylenie standardowe; miary asymetrii i koncentracji.

Ponadto w celu oceny oraz porównania wyników dziewcząt i chłopców posłużono się metodą testu t-studenta ze średnich prób oraz współczynnikiem korelacji Pearsona. Współczynnik korelacji jest wykorzystywany do badania związków prostoliniowych badanych zmiennych.

Otrzymane wyniki (tab.1-3) wskazują, że grupę badawczą najbardziej różnicują wartości parametrów kinematycznych biegu. W przypadku chodu zróżnicowanie jest znikome.

Biorąc pod uwagę parametry kinematyczne biegu, największe zróżnicowanie występuje pomiędzy długością kroku dziewcząt i chłopców, zaś najmniejsze w przypadku częstotliwości kroków.

Tabele 1

Charakterystyki opisowe średnich prób badanych zmiennych

Wskaźnik/test	\bar{x}	σ_x	D_x	E_x	A_x
Długość kroku ($\times 2$) dziewcząt	133,6	0,34	2,90	0,004	-0,05
Częstotliwość kroków dziewcząt, hz	3,6	0,010	0,08	-0,35	-0,58
Długość kroku ($\times 2$) chłopców	123,1	0,38	3,20	-0,32	0,14
Częstotliwość kroków chłopców, hz	3,8	0,01	0,10	-0,21	0,04

Tabele 2

Test t - studenta równości wartości średnich z prób badanych zmiennych

Wskaźnik/test	\bar{X}	σ_x	D_x	t	df	P
Chód						
Szybkość krok, cm/s	10,74	5,84	0,67	4,01	34	<0,01
Długość kroku, cm	10,88	23,03	3,89	2,79	34	<0,01
Częstotliwość kroków, 1/min	3,54	9,33	1,57	2,29	34	<0,01
Bieg						
Szybkość krok, cm/s	1,977	5,38	0,90	2,17	34	<0,01
Długość kroku, cm	2,06	8,44	1,42	-1,48	34	>0,05
Częstotliwość kroków, 1/min	5,36	12,17	2,05	-2,68	34	<0,01

Tabele 3

Analiza wyników pomiaru parametrów kinematycznych
(czas biegu 5, 10, 20, 30,m)

Test	X	$\pm m$	σ_x
Wyniki dziewcząt			
5 m	0,985	0,013	0,074
10 m	1,819	0,011	0,065
20 m	3,282	0,016	0,093
30 m	4,701	0,021	0,126
Wyniki chłopców			
5 m	1,073	0,005	0,030
10 m	1,948	0,006	0,036
20 m	3,529	0,014	0,086
30 m	5,064	0,024	0,142

Wnioski. W świetle przeprowadzonego procesu badawczego wszystkie parametry kinematyczne wykazują zróżnicowanie w zależności od płc. Tak, długość kroku podczas biegu jest dłuższa od długości kroku podczas chodu, zarówno u dziewcząt jak i chłopców 10-11 lat ($P < 0,01$).

Dziewcząt w wieku 10-11 lat osiągają większą szybkość biegu niż chłopcy. Częstotliwość biegu chłopców jest wyższa niż dziewcząt. Długość kroku podczas biegu u dziewcząt jest krótsza niż u chłopców.

1. Grimshaw P., Lees A., Fowler N., Burden A. (2010) Biomechanika sportu: Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.

2. Iskra J., Osik T., Walaszczyk A. (2002). Trening w biegach sprinterskich. ARF Media, Poznań.

3. Kania E., Głowacka A. Jochimczyk K., Jureczko P. (2008) Badania doświadczalne chodu dzieci zdrowych: Majówka Młodych Biomechaników, Ustroń.

4. Ptaszyński Robert (2011) Zmienność parametrów kinematycznych w biegu na dystansie 30 metrów dzieci w wieku 10 -12 lat / Praca magisterska. Uniwersytet Szczeciński. Szczecin.

УДК 796.611(612)

Динамика показателей функциональных возможностей и биоэнергетических типов организма у студентов

Гибадуллин И.Г., Анисимова А.Ю.

Ижевский государственный технический университет
Ижевск, Россия

В свете современных представлений о здоровье человека возрастает значение рационального организованного физического воспитания в ВУЗе, которое становится важнейшим фактором обеспечения высокого функционального состояния организма и оптимальной умственной работоспособности студентов [1, 4]. Большое влияние на работоспособность и деятельность всех органов и систем организма оказывает мышечная активность [2, 3, 7]. Однако в связи с интенсификацией учебной работы студентов, усложнением учебного процесса в режиме современных студентов преобладают статистические виды деятельности - до 83% суточного времени. Систематически проводимые комплексные занятия физическими упражнениями оказывают благоприятное влияние на гормональное развитие и обеспечивают высокое функциональное состояние студентов в течение всего учебного года. Существенным в улучшении здоровья студентов является оптимизация свободного времени путем совершенствования структуры, материальной базы и организационных форм его проведения. Отсюда ясно, насколько важно знать динамику состояния здоровья и уровня физического развития студентов различных возрастных групп для нормирования учебной деятельности. Постоянное усложнение программ обучения в ВУЗах [6], применение разнообразных технических средств обучения и контроля уровня знаний приводит к интенсификации процесса обучения и, естественно, предъявляет повышенные требования к организму студентов. Существующие формы физического воспитания не способствуют улучшению морфофункциональных показателей физического развития. Отмечается не достаточная пропорциональность и гармоничность физического развития. От нормального физического развития, функционирования органов и систем студентов зависит

способность их организма сохранять устойчивость к экзогенным факторам, адаптироваться к меняющимся условиям внешней среды.

Объект исследования: студенты ИжГТУ .

Предмет исследования: динамика показатели функциональных и резервных возможностей организма студентов ИжГТУ.

Задачи:

1. Исследовать динамику функциональных и резервных возможностей организма у студентов ИжГТУ.

2. Выявить биоэнергетические группы у студентов ИжГТУ.

Для решения поставленных задач мы провели обследование студентов ИжГТУ в количестве 198 человек (107 юношей, 91 девушка) с 1-го, 2-го, 3-го и 4-го курса, по трем медицинским группам (основная, подготовительная и специальная). Способом экспресс диагностики «D&K-TEST» [5] (методика профессора Душанина) мы выявили функциональные и резервные возможности организма студентов. Обследование студентов проводилось в состоянии мышечного покоя в положении лежа на спине. Методика «D&K-TEST» работает по принципу регистрации электрокардиограммы в стандартных (I, II, III, aVR, aVL, aVF) отведениях и грудных (V3R, dV3R, V1, V2, dV2, V4, V5, V6, dV6) отведениях по Вильсону.

На основании проведенных исследований выявлена динамика резервных и функциональных возможностей организма. Проведя анализ данного исследования, мы пришли к выводу, что у студентов основной медицинской группы юношей анаэробные (способность выполнять объем физической нагрузки в 3-5 зонах интенсивности) и аэробные (способность выполнять объем физической нагрузки в 1-2 и частично в 3 зонах интенсивности физической нагрузки) возможности выше соответственно на 0,5% и на 2,3%, емкость анаэробной утилизации выше на 6,4% и аэробной утилизации на 1%, уровень работоспособности выше, чем у других курсов на 2,1%, скоростные возможности, силовая выносливость и взрывная сила на 1,6% выше, чем у студентов других медицинских групп. У студентов специальной медицинской группы показатели скоростной выносливости, реактивности, координационных способностей выше, чем у других курсов на 6,9% и максимальное потребление кислорода на 0,4% выше, чем у студентов других медицинских групп.

У девушек подготовительной медицинской группы высокие показатели анаэробных возможностей (способность выполнять объем физической нагрузки в 3-5 зонах интенсивности) и составляет 16,3%, емкость анаэробной утилизации выше, чем у других студенток на 6,2%, общая работоспособность выше на 5,5%, взрывная сила, скоростные возможности, силовая выносливость на 12,7%, скоростная выносливость на 11%, максимального потребления кислорода на 0,2% и выше перманентное состояние организма на 2%. У девушек специальной медицинской группы высокие показатели аэробных возможностей (способность выполнять объем физической нагрузки в 1-2 и частично в 3 зонах интенсивности физической нагрузки) и составляют 8,3%, емкость аэробной утилизации выше на 1%.

Для решения второй задачи исследования мы провели обследование студентов ИжГТУ г. Ижевска с 1-4 курс по трем медицинским группам с использованием программы «D&K-TEST». Программа распределяет студентов на 5 биоэнергетических групп. Студентов 1-2 биоэнергетических групп, с предрасположенностью к аэробной работе, мы условно обозначили, как «аэробный тип». Студентов 4-5 биоэнергетических групп, с предрасположенностью к анаэробной работе, мы условно обозначили, как «анаэробный тип». Студентов 3 биоэнергетической группы, с предрасположенностью, как к аэробной, так и к анаэробной работе, мы условно обозначили, как «смешанный тип».

В результате проведенных исследований были определены биоэнергетические типы у студентов ИжГТУ с 1-4 курс. Мы выявили, что наибольший процент (41%) составляют юноши, принадлежащие к «анаэробному типу». Они имеют предрасположенность к анаэробной работе. К «аэробному типу» относятся - 25% исследуемых юношей, к «смешанному типу» - 34%.

У девушек наибольший процент (43%) принадлежит к «смешанному типу» 3 биоэнергетическая группа, предрасположенность, как аэробной работе, так и анаэробной работе. К «анаэробному типу» принадлежат 40% исследуемых девушек и к «аэробному типу» - 17%.

На основе полученных результатов были разработаны методики проведения занятий по физической культуре с учетом резервных и

функциональных возможностей организма на основе биоэнергетических типов.

1. Активный образ жизни и здоровье студента. Физиология человека // под ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротько. – М.: Медицина, 1997. – Т 1. – 448 с.

2. Абразов, М.С. Изучение физического развития и состояния здоровья студенток / М.С. Абразов, М.М. Жуков. – 1985. – № 2 (9). – 114-118 с.

3. Белопольская, Н.А. Влияние занятий физкультурой на студентов / Н.А. Белопольская [и др.] // под ред. Б.В. Зейгарник, В.В. Николаевой, В.В. Лебединского. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. – 167–178 с.

4. Глущенко, А.Г. О факторах, влияющих на учебную успешность студентов младших курсов / А.Г. Глущенко [и др.] // Формирование основ профессионального мастерства в высшей школе. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1973. – 29 с.

5. Душанин, С.А. Кардиомониторинг “D&K-TEST” как метод диагностики для определения функционального состояния и резервных возможностей организма спортсменов / В.П. Карленко, Н.В. Карленко, А.В. Пшеничнова // Актуальные проблемы физической культуры и спорта. – 2008. – № 15. – С. 39-50.

6. Ильинич, В.И. Министерство образования Российской Федерации. Примерная программа дисциплины «Физическая культура и спорт» федерального компонента цикла общегуманитарных и социально – экономических дисциплин в государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования второго поколения / В.И. Ильинич, Д.И. Евсеев. – М.: 2000. – 34 с.

7. Клушина, Н.П. Исследование ценностного отношения к здоровью у студентов ВУЗов. / Н.П. Клушина, В.А. Соломонов // Вестник Северо-Кавказского государственного технического университета. – 2009. – 19 с.

**Определение наиболее информативных тестов
для отбора девочек 6-7 лет в группы начальной подготовки
по художественной гимнастике**

Дражина И.В., Пашкова Н.А., Панова Е.В.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Целью настоящего исследования явилась проверка эффективности предложенных тестов для отбора наиболее перспективных детей в группы начальной подготовки по художественной гимнастике. Данные тесты были выделены из группы тестов, применяемых для отбора девочек в спортивные школы для занятий художественной гимнастикой города Минска, а также из литературных источников. Проанализировав данный вопрос, была выделена небольшая группа используемых тестов и, преимущественно, одной направленности (мост, «складка», прыжок, шпагаты). [3, 4, 6]

Нами была определена группа тестов (всего 9), оценивающая уровень наиболее важных физических качеств, а особенно при занятиях художественной гимнастикой, гибкости во всех ее проявлениях.

В эту группу вошли следующие тесты:

1. «МОСТ» – оценивалась подвижность позвоночного столба в поясничном отделе.
2. «ШПАГАТ» – оценивалась подвижность в тазобедренных суставах.
3. «УДЕРЖАНИЕ НОГИ» – оценивался показатель активной гибкости.
4. «НАКЛОН ВПЕРЕД» – оценивалась подвижность тазобедренных суставов и гибкость.
5. «НАКЛОН СИДЯ» – оценивалась также подвижность тазобедренных суставов.
6. «ПОДЪЕМЫ СТОПЫ» – оценивалась гибкость и сила стопы.
7. «ПРЫЖОК ВВЕРХ» – оценивался толчок.
8. «ВЫКРУТ» – оценивается подвижность плечевых суставов.
9. «ОТЖИМАНИЕ» – оценивалась динамическая силовая выносливость сгибателей рук.

Этот комплекс контрольных тестов был использован нами как для отбора наиболее перспективных детей в группы начальной подготовки по художественной гимнастике, так и для оценки уровня физической подготовленности уже отобранных детей.

Набор в экспериментальную группу осуществлялся с помощью вышеперечисленных тестов, а в контрольную - по общепринятой методике СДЮШОР по художественной гимнастике.

В экспериментальной группе отмечался средний уровень подвижности позвоночного столба в поясничном отделе (тест «мост» результат - 4,28 балла), ниже среднего уровня зафиксирован результат теста «шпагат» - 3,8 балла. Наклон вперед из основной стойки и наклон сидя ноги врозь девочки в экспериментальной группы выполнили на оценку - 4,2 и 4 балла. По этим тестам гимнастки получили в основном по 4 и 3 балла, а выше оценка быть и не могла, как «растяжка» у гимнасток, судя по оценке шпагатов, недостаточная. Все вышеперечисленные 3 теста отражают гибкость в тазобедренных суставах [2]. Следующий тест включал в себя проверку активной гибкости. Результат - 4,14 балла. Этот тест необходим для определения в дальнейшем способности выполнения равновесия с удержанием ноги, что очень актуально для «сегодняшней» гимнастики.

Затем юным гимнасткам проверили подвижность в плечевых суставах при помощи теста «выкрут гимнастической палки назад-вперед». Для дальнейшего роста спортивного мастерства необходимо иметь не только гибкую спину, но и плечи. Так как большое количество элементов в современной художественной гимнастике выполняется в различные ловли. Результат этого теста - 4,35 балла, практически равен результату теста «мост» - 4,28 балла. Это объясняется тем, что при отличном выполнении моста отмечается хорошая подвижность не только в поясничном отделе позвоночника, но и в плечевых суставах.

Толчок определялся при помощи теста - «прыжок с двух ног по методу Абалакова» и составил у гимнасток, исходя из среднего результата - 4,28 балла. В программу произвольных упражнений в художественной гимнастике с каждым годом включается все больше прыжковых элементов, что предъявляет высокие требования к развитию прыгучести. Результат тестирования по отжиманию, оказался довольно высоким - 4,5 балла. В тесте - «подъем стопы» все юные гимнастки получили высший балл - «5». «Хороший подъем» - очень

важное качество в художественной гимнастике, необходимое для того, чтобы гимнастки могли выполнить множество различных элементов (повороты, равновесия), и высокие толчки при выполнении прыжковых упражнений.

Анализируя вышеизложенное, можно говорить о среднем уровне физической подготовленности в экспериментальной группе.

В течение года экспериментальная и контрольная группа тренировались 2 раза в неделю по 1,5 часа. В соответствии с программой, разработанной для ДЮСШ, тренировочный процесс проводился одинаково как в контрольной, так и в экспериментальной группах.

В конце учебного года было проведено тестирование по предложенному комплексу тестов в обеих группах. Анализируя полученные данные, наблюдался значительный прирост результатов тестирования экспериментальной группы в конце учебного года.

Итак, в конце учебного года увеличилась подвижность позвоночного столба поясничного отдела («мост») увеличилась ($4,57 > 4,28$), и подвижность в плечевых суставах «выкрут» - ($4,57 > 4,35$). В основном юные гимнастки получили по 5 баллов за эти два теста. Это говорит о том, что у многих девочек хорошо развилось качество гибкости, и это позволит им в дальнейшем выполнять много сложных гимнастических элементов.

Увеличился результат и по тесту «шпагат», но не значительно ($4,12 > 3,8$), потому что все шпагаты (правый, левый, поперечный) выполнять безупречно сложно, и «растянуть» ребенка за один год обучения сложно, на это требуются годы тренировок. Также положительный прирост результатов можно отметить в тестах - наклон вперед и наклон сидя ноги врозь ($4,57 > 4,2$; $4,35 > 4$). Повысился результат в тесте - «удержание ноги» ($4,375 > 4,78$), но не намного, это связано с подвижностью тазобедренных суставов и проявлению активной гибкости, которая развивается годами тренировок. За год обучения заметно возросли скоростно-силовые качества у девочек ($4,78 > 4,28$), этому способствовало большое количество подпрыжек, прыжковых элементов, а также использование подвижных игр с прыжками.

По тесту «отжимание» были получены следующие значения ($4,85 > 4,5$). Мы видим, что результат динамики положительный. Отжимание от скамейки на коленях в конце каждой тренировки и различные игровые элементы силового характера развили силу мышц рук.

В итоге, можно сказать, что уровень физической подготовленности в экспериментальной группе в конце года, по сравнению с началом года, значительно вырос.

Далее было проведено сравнение результатов тестирования по предложенному комплексу тестов в экспериментальной и контрольной группах в конце учебного года. Результаты всех тестов были значительно выше у испытуемых экспериментальной группы. В связи с чем, можно заключить, что гимнастки «художницы», которые были отобраны по предложенному комплексу тестов в экспериментальную группу, значительно превысили уровень физической подготовленности гимнасток контрольной группы. У более тщательно отобранных детей прирост всех показателей оказался значительно выше, чем в контрольной группе.

После повторного тестирования, проведенного в конце учебного года с помощью предложенного комплекса упражнений, были проведены соревнования - первенство СДЮШОР-16, в котором принимали участие 2 группы (контрольная и экспериментальная).

Программа соревнований включала исполнение одной композиции, состоящей из элементов, которые были обязательными для выполнения. Композиция без предмета выполнялась под музыкальное сопровождение и с танцевальными движениями. Время композиции составило 1 минуту.

Соревнования по художественной гимнастике являются частью учебно-тренировочного процесса, служат проверкой уровня физической подготовленности гимнасток - «художниц» [1, 5]. Поэтому необходимо не только выполнить композицию четко, технически правильно, но и в соответствии с музыкальным сопровождением, выразительно, грациозно, артистично.

Полученные результаты на соревнованиях записывались в условных баллах (табл. 1). Так, на «отлично» оценивались призовые места - первое, второе и третье; на «хорошо» - с 4-го по 15-е места; на «удовлетворительно» - с 16-го по 22-е места; на «неудовлетворительно» - с 23-го по 28-е места.

Из таблицы видно, что на соревнованиях призовые места завоевали гимнастки - «художницы» из экспериментальной группы, далее с 4-го по 10-е места распределились опять же между девочками из этой группы, а на остальных местах разместились гимнастки из

контрольной группы, показав более низкий уровень подготовленности, выступив неудачно, скованно, не эмоционально.

Таблица 1

Результаты бальной оценки в соревнованиях
по художественной гимнастике

Оценка в баллах	Места	ЭГ	КГ
5 баллов	1-3 призовые	3	—
4 балла	4-15 место	7	5
3 балла	16-22 место	4	3
2 балла	23-28 место	—	6

На основании вышеизложенного, можно заключить, что предложенные нами тесты являются информативными и находятся в тесной зависимости с результатами, показанными на соревнованиях.

Данный комплекс тестов может быть использован как для отбора наиболее перспективных детей в группы начальной подготовки по художественной гимнастике, так и для оценки уровня физической подготовленности и комплектования групп последующих годов обучения при занятиях художественной гимнастикой.

1. Боброва, Г.А. Художественная гимнастика в спортивных школах / Г.А. Боброва. – М.: Физкультура и спорт, 1974. – 46 с.

2. Мотренко, Ю.Ф. Педагогический контроль за СФП спортсменов в групповой акробатике: автореф. канд. пед. наук: 13.00.04 / Ю.Ф. Мотренко; АФВиСРБ. – Минск, 1987. – 23 с.

3. Мукаистов, А.А. Рекомендации по отбору детей в спортивную гимнастику / А.А. Мукаистов. – Фрунзе, 1989. – 30 с.

4. Орлова, М.Н. Художественная гимнастика / М.Н. Орлова. – М., 1973. – 234 с.

5. Художественная гимнастика: учебник для институтов физической культуры / под. ред. Т.С. Лисицкой. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 267 с.

6. Юрко, Г.П. Физическое воспитание школьников / Г.П. Юрко. – М., 1994. – 23 с.

**Применение IT-технологий для анализа игровых показателей
в чемпионате Республики Беларусь по баскетболу**

Волк Ю.В., Баранова И.И., Кравченко В.Н.
Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Разработано многофункциональное программное обеспечение для организации Чемпионата Республики Беларусь по баскетболу и анализа статистических показателей баскетбольных матчей.

В настоящее время наблюдается интенсивное внедрение информационных технологий во все аспекты человеческой деятельности. В сфере физической культуры и спорта современные информационные технологии находят применение [1, 2]:

- в качестве средств совершенствования учебного процесса;
- в качестве средств информационного и организационного обеспечения соревновательного процесса;
- в качестве средств автоматизации процесса тестирования физического, функционального и психологического состояния занимающихся;
- в качестве средств автоматизации обработки результатов научных исследований;
- в качестве средств организации интеллектуального досуга;
- в рекламной, издательской и предпринимательской деятельности.

С началом внедрения компьютеров появились организации, разрабатывающие программное обеспечение для спортивных соревнований самого высокого ранга. Первопроходцем в этом направлении стала американская компания «Stats Limited Corporation», которая в середине 80-ых годов прошлого столетия создала и внедрила программу для сбора информации о количестве и точности ударов в бейсбольных матчах американского Чемпионата MLB [3]. В 90-ые годы XX века компьютеризация соревновательного процесса была имплементирована во все крупнейшие американские лиги (баскетбольную, футбольную, хоккейную). На стыке веков, одновременно с массовым распространением интернет технологий в повседневную жизнь, передовые информационные средства широко начали

применяться в европейских Чемпионатах по футболу, баскетболу, хоккею и других видах спорта [4].

В 2011 году, впервые в Республике Беларусь, общественным объединением «Белорусская федерация баскетбола» совместно с литовской компанией MBT было разработано программное обеспечение для автоматизации процесса подготовки, организации и анализа результатов национального чемпионата по баскетболу [5, 6].

Баскетбол – очень многообразная и комплексная игра. На результат влияют огромное количество факторов, которые можно разделить на две большие группы: подготовительные (техническая, физическая и психологическая подготовка команды) и, непосредственно, игровые показатели. Все множество игровых показателей в баскетболе делится на основные и второстепенные. К основным показателям относятся: набранные очки, броски, подборы, результативные передачи, перехваты, блок-шоты и потери. Второстепенные – это местоположение бросков во время игры, время участия отдельного игрока в матче, заработанные игроком фолы, показатель эффективности, показатель «+/-» и многие другие.

Начиная со времен становления баскетбола, как вида спорта, была выявлена потребность в сборе и анализе количественной информации об игре. На начальном этапе создавались бумажные бланки, которые заполнялись вручную тренером или помощником тренера в процессе игры. После игры данную информацию приходилось длительное время обрабатывать для последующей визуализации и анализа.

Как уже упоминалось, в последние десятилетия за рубежом появились специализированные программы для баскетбольных соревнований, направленные на автоматизацию процесса обработки и анализа игровых показателей.

Для анализа игровых показателей в чемпионате Республики Беларусь по баскетболу 2011 года стало использоваться многофункциональное программное обеспечение (рис.1, 2, 3), которое позволяет:

1. Создавать полную организационную структуру всех баскетбольных соревнований в стране, начиная от Чемпионата Высшей лиги и заканчивая детско-юношескими соревнованиями.

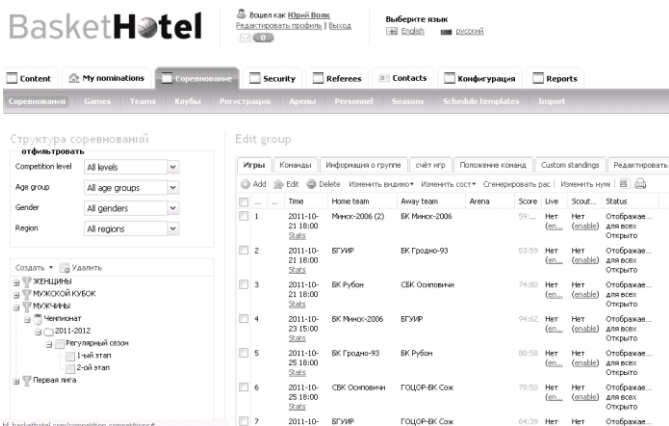
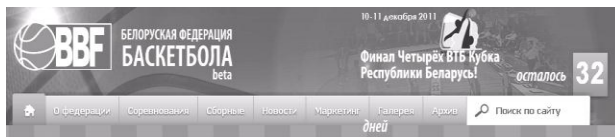


Рис. 1. Программное обеспечение для организации чемпионатов и первенств Республики Беларусь по баскетболу



Рис. 2. Подпрограмма «Smartstats»



СБК Осипович vs. БК Гродно 93

Карточка игры Протокол Полуфинал Финал Игровые показатели Расширенная статистика

СБК Осипович		Мин		Зона		Зона		ШТ		Пд		РП		Ф		П		Бв		ФФ		О	
№	Игра	Мин	Точ.	%	3С	%	ШБ	%	Ш	С	%	РП	Ф	П	П	Бв	ФФ	О	О	О	О	О	
4	Денис Яцук	10:44	2/3	67%	1/3	33%	4/6	67%	3	2	5	2	1	1	1	1	1	1	1	7	-17	7	
6	Дмитрий Сайбин	20:26	2/6	33%																			
7	Владимир Чернышенин	-																					
8	Михаил Демид	30:44	4/5	80%	3/7	43%	2/3	67%	3	1	4	1	4	2					10	-35	10		
9	Сергей Балик	28:30	0/4		1/3	33%				2	2	3	3	1					1	-31	1		
10	Максим Савицкий	24:23	0/3		1/3	33%	2/2	100%	1	1	1	2	1						0	-10	0		
11	Александр Селиванов	20:25	0/7	7%	2/5	40%	4/5	80%	1	2	4	3	2	1	1				21	-39	20		
14	Андрей Ошквич	17:54	0/1		1/3	33%			0	0	2	0	1	1					7	-35	3		
15	Виктор Губко	02:44			0/1														1	-4	0		
Команда																							
Сумма		200:00	130/9	46%	9/27	33%	12/18	67%	7	17	24	12	17	5	3	1			60	-105	65		

Статистическое сравнение		Зона		Зона		ШТ		Пд		РП		Ф		П		Бв		ФФ		О	
Команда	Игра	Точ.	%	3С	%	ШБ	%	Ш	С	%	РП	Ф	П	П	Бв	ФФ	О	О	О	О	О
СБК Осипович	13	29	46%	9	33%	12	60%	7	17	24	12	17	5	3	1			60	-105	65	
БК Гродно 93	38	83	60%	7	14	50%	0	15	83%	17	25	43	19	19	4	4	2	123	-102	102	

Рис. 3. Предоставление полной статистической информации по результатам игр чемпионата РБ по баскетболу [6]

2. Создавать электронную базу всех клубных и детско-юношеских команд, всех игроков, тренеров и судей, участвующих в чемпионатах и первенствах страны по баскетболу.

3. Автоматизировать процесс создания календарей баскетбольных соревнований.

4. Автоматизировать процесс формирования судейских назначений на матчи чемпионатов и первенств по баскетболу.

5. Обеспечивать предоставление в реальном времени всех игровых статистических показателей матчей чемпионата в интернет с помощью встроенной подпрограммы «Smartstats».

6. Автоматизировать подсчет всех игровых показателей по итогам матчей чемпионата и обеспечить предоставление полномасштабной статистической базы любому специалисту в стране и за рубежом.

Таким образом, разработанное программное обеспечение позволяет оптимизировать сбор информации об игре для отечественных тренеров, журналистов, других специалистов баскетбола, а также для рядовых болельщиков. Кроме того, данный продукт является мощным презентационным и рекламным инструментом для предоставления информации о белорусском баскетболе в других странах.

1. Воронов, И.А. Информационные технологии в физической культуре и спорте: электронный учебник / И.А. Воронов. – СПб.: СПбГУФК им П.Ф. Лесгафта, 2006.
2. Петров, П.К. Информационные технологии в физической культуре и спорте / П.К. Петров. – М.: Академия, 2008.
3. The global leader in sport information, technology, and content [Electronic resource] / The Associated Press and News Corporation Northbrook, 2011. – Mode of access: <http://www.stats.com>. – Date of access: 30.09.2011.
4. The Best Search Links on the Net [Electronic resource] – 2011. – Mode of access: <http://www.thesportsdigest.com>. – Date of access: 15.09.2011.
5. IT services for basketball federations, leagues and clubs [Electronic resource] / Media Benz Telekomunikacijos UAB. – Vilnius, Lithuania, 2009. – Mode of access: <http://www.www.mbt.lt>. – Date of access: 27.09.2011.
6. Официальный сайт Белорусской федерации баскетбола [Электронный ресурс]. – Минск, 2008. – Режим доступа: <http://www.bbf.by>. – Дата доступа: 19.09.2011.

УДК 796.012

**Организация оперативного биомеханического анализа техники
тяжелоатлетических упражнений с использованием
персонального компьютера**

Воронович Ю.В.

Могилевский высший колледж МВД РБ

Могилев, Беларусь

Лавшук Д.А.

Могилевский государственный университет им. А.А.Кулешова

Могилев, Беларусь

Среди различных аспектов подготовки высококвалифицированных тяжелоатлетов одно из центральных мест занимает совершенствование технической подготовки. Многие годы техника тяжелоатлетических упражнений совершенствовалась главным образом на основе опыта спортсменов и тренеров. Результаты выступления

сильнейших тяжелоатлетов на последних чемпионатах Европы и Мира указывают на то, что в тяжелой атлетике наблюдается качественный подъем спортивных результатов. Однако, с ростом спортивных достижений все острее становилась непреложность строго научного обоснования идеальной техники тяжелоатлетических упражнений исходя из современных представлений о движении тяжелоатлета, определенным образом взаимодействующего со спортивным снарядом (штангой).

В 70-80 годы прошлого столетия с целью коррекции техники тяжелоатлетических упражнений широкое распространение получили технические средства срочной информации в виде устройств, которые могут быть разделены на две группы [1]:

1) устройства, регистрирующие усилия тяжелоатлета, расходуемые им на движение штанги, собственные движения и движение подвижных частей самого устройства. К этой группе относятся различные динамографические помосты и тензоплощадки. Действие их основано на третьем законе Ньютона, согласно которому всякое действие вызывает равное ему и противоположно направленное противодействие. Основным преимуществом устройств этой группы является простота их использования. Однако наличие большого числа составляющих в регистрируемом усилии, многие из которых к тому же являются переменными величинами, затрудняет выделение истинного усилия тяжелоатлета, приложенного к штанге. Кроме того, все устройства подобного рода не регистрируют усилие взаимодействия тяжелоатлета со штангой при уходе в подсед. Указанные недостатки устройств этой группы не дают возможности определить с достаточной точностью скорость движения штанги в связи с трудностью выделить в чистом виде ускорение ее движения для последующего интегрирования.

2) устройства, регистрирующие усилия тяжелоатлета, расходуемые им только на движение штанги. Устройства этой группы не имеют отмеченных выше недостатков. К этим устройствам относятся различные датчики ускорений (акселерометры), устройства для тензометрирования грифа штанги, а также устройства, позволяющие получить ускорение штанги методом двойного дифференцирования ее перемещения, кроме этого к этой группе устройств относятся также кино съемку и циклографию. Наименьшей погрешностью в определении координат, характеризующих положение тела

спортсмена, обладают стереофотограмметрические оптические методы. Однако стереофотограмметрические системы дороги и требуют длительной и трудоемкой обработки исходного материала и могут применяться лишь в лабораторных условиях. На соревнованиях такие системы практически не применимы, так как невозможно получить оперативную информацию непосредственно в ходе выполнения упражнения.

Развитие современной электроники подтолкнуло исследователей к разработке новых методов регистрации движений спортсмена, способных на порядок ускорить процесс получения биомеханических характеристик спортивных упражнений. С этой целью в настоящее время применяются различные программно-аппаратные комплексы, среди которых наибольшее распространение получили бесконтактные оптико-электронные компьютеризированные системы. С их помощью определяются координаты опорных точек тела спортсмена и на их основе рассчитываются кинематические и динамические характеристики движения. Полученные в результате последующих экспериментов данные используются в основном для количественного биомеханического анализа спортивной техники. Несмотря на очевидную привлекательность данного подхода, стоимость подобных комплексов весьма высока, что ограничивает возможности их применения. Поэтому весьма актуален вопрос поиска простого и, вместе с тем, оперативного способа проведения количественного биомеханического анализа.

В настоящее время широкое распространение при анализе движения получили цифровые видеокамеры, которые в исследовательских целях уже внедряются в учебно-тренировочный процесс, в частности, в тренировку тяжелоатлетов [2].

Точность видеометода ниже, чем у фотограмметрического, однако он вполне приемлем для анализа спортивной техники [2].

Как известно, биомеханический анализ как метод биомеханики проводится в три этапа:

1. Регистрация первичных данных (обобщенных координат, временных интервалов).
2. Расчет производных характеристик, знание которых, по мнению исследователя, необходимо для анализа упражнения.
3. Собственно биомеханический анализ на основе полученных массивов числовых данных биомеханических характеристик.

Для определения биомеханических характеристик тяжелоатлетических упражнений мы использовали шестизвенную модель (рис.1), в которой стопа – первое звено, голень – второе звено, бедро – третье звено, туловище с головой – четвертое звено, плечо – пятое звено, предплечье и снаряд – шестое звено.

На принятую модель наложены ограничения:

1. Звенья тела человека и гриф штанги считаются абсолютно твердыми телами.
2. Суставы, посредством которых звенья тела человека соединяются друг с другом, моделируются цилиндрическими шарнирами.
3. Трение в шарнирах отсутствует.
4. Центры масс звеньев модели расположены на прямой, соединяющей их оси вращения в шарнирах (на продольной оси звена).
5. Распределение масс сегментов не изменяется в процессе выполнения упражнения.

Введем в кинематическую схему модели обозначения:

L_i - длина i -го звена, S_i - расстояние от оси вращения i -го звена до его центра масс, $i=1,..6$.

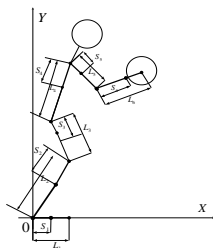


Рис. 1. Кинематическая схема шестизвенной модели опорно-двигательного аппарата тела человека

Опишем этапы выполнения компьютерного биомеханического анализа с помощью видеокамеры и персонального компьютера.

1. Видеосъемка анализируемого упражнения. К условиям проведения видеосъемки выдвигаются традиционные требования к организации съемки для последующего биомеханического анализа – камера должна быть неподвижной, а оптическая ось объектива должна быть перпендикулярна плоскости движения.

2. Видеофайл с помощью компьютерных программ редактирования видеофайлов обрезается (чтобы в нем содержались только кад-

ры непосредственно анализируемого упражнения) и сохраняется в виде набора файлов-изображений. Мы используем для этих целей бесплатную программу VirtualDub.

3. Для промера исследуемого изображения мы разработали компьютерную программу, которая последовательно загружает анализируемые кадры на экран компьютера для ручного определения координат суставов спортсмена (рис. 2). После маркировки сустава альтернативным цветом его координаты автоматически записываются в файл.

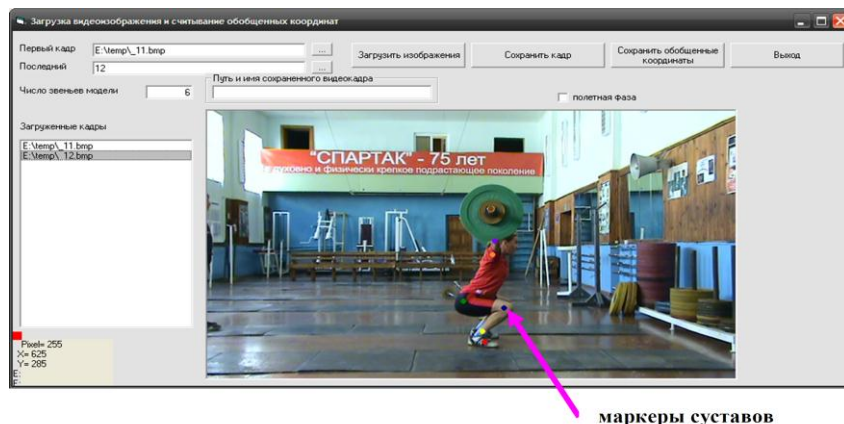


Рис 2. Главное окно компьютерной программы для промера упражнений

4. Записанные в файл координаты суставов используются затем программой для расчета различных биомеханических характеристик упражнения и представления их в текстовой и графической формах (рис. 3).

5. Выведенные программой числовой материал и графики служат для выполнения биомеханического анализа упражнений, с целью вывода рекомендаций по рационализации двигательных действий спортсмена.

В практике современного спорта подход к оценке техники выполнения спортивного упражнения, как и многих показателей организма спортсмена, остается пока в основном эмпирическим. Именно использование персонального компьютера позволяет предоста-

вить тренеру обширный числовой количественный биомеханический материал.

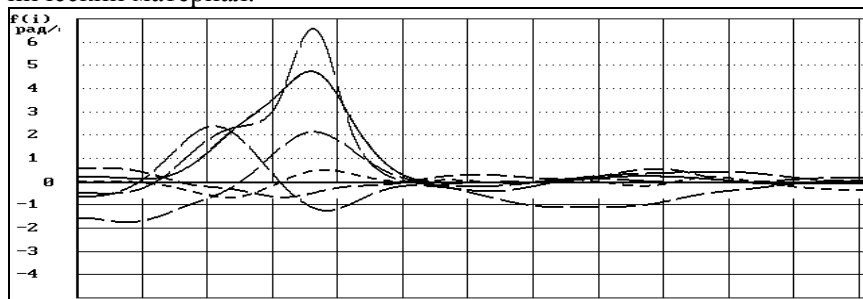


Рис. 3. Экран выдачи результатов расчета обобщенных скоростей компьютерной программой

И если раньше проведение глубокого качественного анализа техники спортивных упражнений сдерживалось обилием расчетов, которые необходимо провести для анализа только одного упражнения, то теперь роль вычислителя можно доверить компьютеру. Использование цифровых видеокамер для регистрации первичных биомеханических характеристик и применение компьютера для вычисления количественных параметров движений – разумная и недорогая альтернатива применению дорогостоящих программно-аппаратных комплексов биомеханического анализа.

1. Жеков, И.П. Биомеханика тяжелоатлетических упражнений / И.П. Жеков. – М.: Физкультура и спорт, 1976. – 192 с.

2. Фураев, А.Н. Оперативное регулирование тренировочного процесса тяжелоатлетов с использованием автоматизированной системы контроля биомеханических параметров: автореф. дис. ... канд. пед. наук / А.Н. Фураев. – Малаховка, 1988. – 23 с.

УДК 796.56+796.022

Использование системы электронной отметки в подготовке спортсменов и проведении соревнований по спортивному ориентированию

Чернушин В.И., Ковель С.Г., Барановская Д.И.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

В настоящее время все большее распространение приобретает использование различных систем электронной отметки не только в соревнованиях по спортивному ориентированию, но и на дистанциях спортивной радиопеленгации, туристско-прикладных многоборий. Эти системы многофункциональны, просты и удобны для использования спортсменами во время тренировок, и спортивными судьями при проведении соревнований. С помощью этих приборов фиксируются итоговые результаты и время прохождения отрезков всех спортсменов по дистанции, что существенно увеличивает информативность и оперативность отображения результатов, быстроту работы судейской бригады.

Система электронной отметки реализуется посредством: устройства электронной отметки, станции для отметки на контрольном пункте (КП), мастер-станции и принтера (рис.1). Устройства электронной отметки созданы на основе SI-card 5 с известными модификациями, SI-card 6, SI-card 7 (рис.2).

Алгоритм работы станции складывается из функций:
1. Инкремент счетчика. 2. Запись отметки. 3. Чтение отметки.
4. Сравнение сохраненного в станции сигнала со считанным из чипа.
5. При совпадении записей (действие 4) - звуковой сигнал.

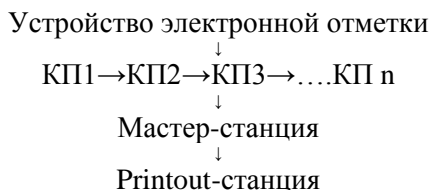


Рис 1. Схема работы системы электронной отметки



Рис.2 Разновидности SI-card

Отличия в модификации устройств состоят в том, что они имеют разную энергонезависимую флэш-память, фиксируют до 64 отметок КП, позволяют запрограммировать в памяти личную информацию участника (фамилию и инициалы., дату рождения, номер, пол, страну, клуб), стартовый номер, сохраняют информацию более 20 лет, создают возможность загрузки полного описания движения спортсмена по дистанции, имеют базу данных, совместимую с компьютером и т.д. Так как эти устройства небольшие по размеру, их прикрепляют непосредственно к пальцу спортсмена [1].

Станции для отметки на КП — предназначены для записи в устройство электронной отметки спортсмена времени и номера КП, имеют световые и звуковые индикаторы для сигнализации отметки. Мастер-станция считывает информацию с электронных устройств, данные об отметках на станциях КП, программирует режимы работы станций КП.

В Республике Беларусь наибольшее распространение получили следующие системы электронной отметки: «SportIdent» (на сегодняшний день это самая надежная и распространенная в мире система, используется более чем в 50 странах), Emit и российская SFR-system orienteering, однако в официальных соревнованиях по спортивному ориентированию в соответствии с правилами Белорусской федерации спортивного ориентирования применяется только две первые из них.

В сентябре 2011 года при проведении соревнований по спортивному ориентированию среди ДЮКов г. Минска судьями впервые использовалась SFR-system orienteering. В процессе апробации системы проявились недостатки, выразившиеся в том, что при нахождении большого количества участников в радиусе 10 метров, возникали помехи и сбои при фиксировании отметки на КП. А при так называемой очистке чипа на старте сбрасывался в "ноль" счётчик

количества взятых КП. При отметке спортсменов на КП выполнялись не отъюстированные действия: 1) счётчик увеличивается на 1; 2) отметка записывалась в ячейку микросхемы с номером, равным значению счётчика. При этом звуковой и световой сигналы инициализировались уже при первом действии, и их наличие не доказывало совершения второго. В случае быстрого отдёргивания руки участником соревнований, второе действие выполняться не успевало, и в ячейке с правильным порядковым номером КП оставалась предыдущая отметка. В тоже время, при использовании аналогичной системы в соревнованиях по туристско-прикладным многоборьям таких сбоев не наблюдалось, что могло быть связано с менее высокими скоростями и меньшим количеством участников на КП.

С появлением в арсенале отечественных специалистов современных систем электронной отметки становится возможным: интенсифицировать процесс подготовки спортсменов, уменьшить возможности появления судейских ошибок, ускорить проверку правильности отметок на финише и выявить участников соревнований, нарушивших порядок прохождения КП. Перечисленные инновации предоставляют возможность технической визуализации отдельных фрагментов соревнований, приносят в них динамичность, расширяют зрительскую аудиторию, а также вызывают несомненный интерес у отечественных производителей, участвующих в программе импорта замещения технических средств для отрасли физической культуры и спорта.

1. Sportident electronic punching and timing system. Foot orienteering [Electronic resource] / The Angewandte Elektroniksysteme GmbH. – Arnstadt, Germany, 2008. – Mode of access: <http://www.sportident.com>. – Date of access: 10.09.2011.

КРУГЛЫЙ СТОЛ

СЕКТОР 2 ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ, СПОРТЕ И ТУРИЗМЕ

УДК 621:796.035

Система менеджмента результативности организации процесса предоставления физкультурно-оздоровительных услуг

Хорлоогийн А.С., Серенков П.С., Васюк В.Е., Ковель С.Г.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

В докладе описана актуальность системы менеджмента результативности организации процесса предоставления физкультурно-оздоровительных услуг. Показана необходимость применения к данным видам услуг системных подходов. Определена структура разрабатываемой модели системы менеджмента результативности как комплекса взаимосвязанных систем. Выделены вопросы обеспечения комплекса средств и методов оценки состояния клиента и определения методики формирования корректной типовой программы физической подготовки клиента.

Сегодня, одним из ключевых направлений повышения качества жизни является физическое совершенствование человека, которое в соответствии с его пожеланиями (целями) предполагает в общем случае улучшение комплекса функциональных показателей организма.

Наиболее популярным видом физической подготовки среди населения являются занятия в тренажерных залах, так как существует возможность организации процесса физической подготовки в управляемых условиях, что стимулирует формирование организационно-технических средств, методов и технологий. В свою очередь, выделяются три основных элемента данной системы физического совершенствования: человек, тренажер, среда. Формирование этой тенденции также обусловлено возможностью получения положительного результата физического совершенствования в формате классических рыночных отношений «исполнитель (поставщик) – потребитель (клиент, заказчик)» [1].

Однако, существует высокий риск неудовлетворенности потребителя в сфере предоставления физкультурно-оздоровительных услуг, так как при организации процесса физической подготовки ключевую роль занимает инструктор (тренер), что подразумевает преобладание субъективной составляющей организации процесса предоставления данного вида услуг. Неудовлетворенность потребителя проявляется в лучшем случае как недостижение поставленных целей физического совершенствования и в худшем случае как нанесение вреда здоровью. Естественно возникает необходимость обеспечения достижения целей физической подготовки клиентом с помощью комплекса организационно-технических средств, методов и технологий, то есть на основе объективных методов принятия решений в рамках процесса предоставления физкультурно-оздоровительных услуг, а также с помощью применения к решению данной проблемы системных подходов, например, с позиции системного менеджмента качества [2].

Нами реализуется проект по созданию системы «человек-тренажер-среда», как механизм обеспечения удовлетворенности клиента в части достижения целей своего физического совершенствования. Его методологической основой является система менеджмента результативности (СМР) организации процесса физической подготовки клиента, которая является сложной многофакторной системой управления процессом предоставления физкультурно-оздоровительных услуг. Для проектирования такой системы целесообразно использовать подходы к созданию и совершенствованию системы менеджмента качества (СМК), соответствующей требованиям СТБ ISO 9001.

Сформулированы этапы жизненного цикла СМР предоставления физкультурно-оздоровительных услуг, как комплекс организационно-технических и методических средств, методов и мероприятий:

1. Идентификация и анализ требований потребителя, планирование услуги, адекватной требованиям потребителя.
2. Комплексная оценка возможности достижения поставленных целей с учетом физического и функционального состояния клиента и формирование на ее основе типовой программы физической подготовки.
3. Разработка индивидуального плана физической подготовки на базе типовой программы. Предоставление услуги согласно разработанному плану.

4. Анализ результатов, оценка показателей.

5. Обратная связь: организация корректирующих и предупреждающих воздействий и контроля их эффективности

Определена структура разрабатываемой модели СМР предоставления услуги как комплекса взаимосвязанных систем (рис. 1) [3].

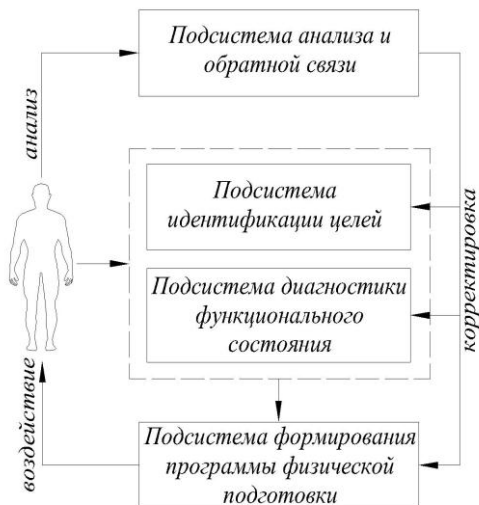


Рис. 1. Модель системы управления

Необходимо отметить плохо формализованный на сегодняшний день вопрос обеспечения достаточным комплексом средств и методов оценки состояния клиента в зависимости от материально-технических возможностей организаций предоставляющих физкультурно-оздоровительные услуги.

Очевидно, что одним из недостатков процесса организации физической подготовки различных слоев населения является отсутствие необходимой и достаточной информации о функционально-двигательном состоянии человека, которое определяет высокую вероятность некорректного подбора технических средств и методик физической подготовки. Наличие информации о функциональном и физическом состоянии человека, а соответственно и правильно выстроенная организация физической подготовки, являются одним из главных критериев достижения желаемого результата физического совершенствования.

В связи с этим, нами предложена модульная система *функциональной взаимозаменяемости контрольного комплекса показателей функционального и физического состояния клиента*, аналогичная системе назначения контрольного комплекса показателей в области технических измерений в промышленности. С помощью этой системы возникает возможность охарактеризовать функциональное и физическое состояние клиента, определить возможность достижения клиентом поставленных целей в результате назначения определенного модуля контрольного комплекса показателей. В этот модуль входят те показатели, которые возможно проконтролировать в условиях организации непосредственно предоставляющей физкультурно-оздоровительные услуги.

Также необходимо отметить плохо формализованные вопросы *определения методики формирования корректной типовой программы физической подготовки клиента*.

В связи с этим, нами разработана «механистическая» модель реального процесса формирования типовой программы физической подготовки и индивидуального плана тренировочных занятий с учетом состояния и физической подготовленности клиента с точки зрения физико-математических подходов моделирования различных процессов. Установлено, что достижение результата (цели) физической подготовки функционально связано с характеристиками (элементами) состояния клиента и работы выполненной клиентом на начальном этапе занятий физическими упражнениями. Соответственно, управление этими элементами позволяет реализовать процесс физической подготовки клиента с целью достижения поставленных целей.

Выводы. Предложено решение проблем организации процесса предоставления физкультурно-оздоровительных услуг, имеющее отличительные особенности от используемых сегодня. Определена структура разрабатываемой модели СМР предоставления услуги и сформулированы ее этапы жизненного цикла в соответствии с принципами менеджмента качества. Предложена модульная система функциональной взаимозаменяемости контрольного комплекса показателей функционального состояния и физической подготовленности клиента. Разработана «механистическая» модель процесса формирования типовой программы физической подготовки и индивидуального плана тренировочных занятий потребителя физкуль-

турно-оздоровительных услуг на основе результатов изучения процесса физической подготовки.

1. Галкин, В.В. Экономика спорта и спортивный бизнес: учебное пособие / В.В. Галкин. – М.: КНОРУС, 2006. – 320 с.

2. Системы менеджмента качества. Требования: СТБ ISO 9001-2009. – Введен 20.02.2009г. – Минск: БелГИСС: Госстандарт, 2009. – 42с.

3. Серенков, П.С. Методы менеджмента качества. Методология описания сети процессов: монография / П.С. Серенков, А.Г. Курьян, В.Л. Соломахо. – Минск: БНТУ, 2006. – 484 с.

УДК 378.147.314

Использование рейтинговой системы обучения студентов в вузе

Покровская С.Е.

Белорусский государственный педагогический университет

им. М.Танка

Минск, Беларусь

Баркан Н.А.

Белорусский государственный технологический университет

Минск, Беларусь

Статья посвящена проблеме применения рейтинговой системы обучения студентов на занятиях по физическому воспитанию. Рассматриваются теоретические подходы внедрения рейтингового обучения в учебно-воспитательный процесс. Выделяются виды рейтинга, приводится формула вычисления рейтинга, которая может быть использована в учебной деятельности.

Одним из важнейших условий повышения эффективности и качества обучения физической культуре студентов является объективная информация об исходном уровне их состояния здоровья и умений, которые они пополняют на занятиях в период обучения в вузе. Культура физической тренировки – очень широкое

понятие, но, прежде всего, это знания. При этом не просто знания, а неоднократно проверенные и апробированные на практике с полным анализом и соответствующими выводами, в процессе этого студент из пассивного исполнителя превращается в активного участника процесса обучения. За 560 часов занятий по вузовской программе у него накапливаются не только практические умения и навыки, но и потребность в регулярных физических занятиях.

Роль преподавателя заключается в формировании физической культуры студента как неотъемлемой части общей культуры личности. Его цель помочь студенту выявить его индивидуально-психологические особенности, познать сильные и слабые стороны его характера, дать методические рекомендации по устранению недостатков в физическом развитии, научить разрабатывать комплексы физических упражнений, регулировать характер нагрузки, ее объем и интенсивность.

Формой реализации этой модели обучения является система рейтингового обучения с модельным строением учебного процесса, позволяющая по каждому модулю давать студентам индивидуальные задания различной степени сложности. В процессе обучения не все студенты могут достигнуть конкретного уровня развития в учебной деятельности, поэтому преподаватели ставят перед ними прежде всего следующие цели: овладеть определенной совокупностью умений и навыков, научить студентов проявлять активность в учебной деятельности.

Источником получения информации об умениях и навыках студентов является систематический контроль педагога. Система контроля знаний в настоящее время вступает в противоречие с современными требованиями к подготовке квалифицированных специалистов в вузах. Главный ее недостаток очевиден – она не способствует активной самостоятельной работе студентов, не контролируется и не стимулируется никакими условиями со стороны преподавателя. Студенты начинают понимать, что на занятия по физкультуре совсем не обязательно ходить регулярно в срок, сдавая нормативы, можно все отработать в последнюю неделю. Такая «штурмовщина» многократно усиливает нагрузку на преподавателя и студента в конце семестра и своим результатом, в итоге, имеет непрочные умения и навыки [4]. В исследованиях ряда

ученых выявлены недостатки контроля знаний в традиционной системе обучения: отсутствие систематичности в ее проведении, нерациональное использование методов и форм и т.д. Существующая система усредняет всех: студента сдавшего все досрочно и сдавшего в зачетную неделю, формально они одинаково успевают. Итоговая оценка не учитывает самостоятельной работы студента, не отражает его уровень знаний, умений и навыков, часто содержит элемент случайности [6].

Просмотр журналов успеваемости по физическому воспитанию в учебных группах 1-4 курсов всех факультетов БГТУ показал, что у одного преподавателя преобладают хорошие оценки, у другого плохие, у третьего – преобладают равные количества и тех и других. Объективность контроля на практике превращается в субъективную предвзятость конкретного преподавателя. Отсюда «студенты-любимчики», усредненные отличники и сомнения в существовании справедливости.

Слово «рейтинг» в переводе с английского обозначает «оценка, имеющая отношение к роду деятельности, ее уровню. Рейтинговая система – одна из современных форм обучения и контроля, способствующая объективизации, активизации учебной деятельности студентов. Ряд авторов считают, что рейтинговая система имеет целью дать объективную развернутую оценку знаний и умений (подготовленности студентов) в виде его индивидуального рейтинга, выставляемого преподавателем в ходе занятий [1]. Автор считает, что рейтинг это не только количественная, но и качественная оценка обученности студентов. Причем не разовая, а накопительная (суммарная) оценка работы студентов за весь семестр. Р.Я.Касимов, А.Ф.Сафонов, Б.В.Лукьянов выделили три типа рейтинговых оценок: 1. Рейтинг по конкретному предмету. 2. Рейтинг по конкретному преподавателю. 3. Рейтинг в целом по всем кафедрам (общий рейтинг в вузе) [3].

Рейтинговая система оценки знаний позволяет преподавателю более объективно оценить знания и умения студентов, стимулировать их к самостоятельному выполнению физических упражнений. Д.С.Горбатовский выделяет определенные признаки рейтинговой системы обучения:

- наличие индивидуальных числовых показателей для оценки овладения студентами умений и навыков по физкультуре;
- дробление процесса обучения на этапы по виду учебной деятельности с четким фиксированием результатов по отдельным студентам, группам, темам, разделам, видам спорта;
- зависимость текущей и итоговой оценки студентов от качества прохождения всех этапов обучения;
- использование индивидуального рейтинга как средства мотивации учебной деятельности отдельных студентов и группы в целом [2].

Рейтинговая система позволяет проводить отбор наиболее подготовленных студентов и направлять их на занятия в группы спортивного совершенствования. Рейтинг как форма контроля эффективен, если он проводится систематически. Он дает возможность преподавателям оперативно варьировать различными стимулами в обучении, максимально мотивировать активную творческую работу студентов.

Существуют разные формы рейтинга: жесткий рейтинг – последовательное и четкое прохождение всех этапов обучения по временному графику. Не получив положительный результат по одному из этапов студент дальше двигаться не может. Мягкий рейтинг предполагает полноту прохождения и выбор работы на определенную отметку, время прохождения индивидуально в рамках времени, отводимого на весь учебный предмет. Выделяют следующие виды рейтинга: 1. Стартовый рейтинг (необязательный) – это определение начального уровня знаний и умений студентов. 2. Рабочий рейтинг – это суммарная оценка, получаемая сложением результатов сдаваемых основных и текущих нормативов. 3. Творческий рейтинг – участие в соревнованиях, первенствах, состязаниях и т.д.

Формула рейтинга:

$$R_s = R_c + K (S - S_0),$$

где R_s – суммарный рейтинг (за семестр);

R_c – стартовый рейтинг (рейтинг за предыдущий контролируемый период);

К – коэффициент значимости (сложность контрольного упражнения);

S – реальная оценка выполнения упражнения;

S₀ – ожидаемая оценка выполнения упражнения [5].

Взросшие требования к физическому воспитанию студентов диктуют необходимость поиска новых путей и организационно-методических решений, обеспечивающих повышение качества двигательной деятельности, направленных на достижение физических кондиций, необходимых и достаточных для достижения и поддержания высокого уровня здоровья, физического развития и физической подготовленности.

В начале первого учебного года (1 семестр) у каждого студента измеряется уровень физического развития (рост, вес, артериальное давление, пульс, динамометрию и т.д.), а также принимаются нормативы по легкой атлетике (стартовый рейтинг). Каждый последующий семестр студенты сдают одни и те же основные нормативы, стараясь улучшить их результат. Кроме этого студенты сдают текущие нормативы, которые в сумме с основными составляют рабочий рейтинг. Студенты, которые отлично сдают все нормативы, должны направляться на занятия групп спортивного совершенствования или отпускаться на свободное посещение на старших курсах с обязательным участием в соревнованиях в группах и на факультете (творческий рейтинг). По результатам посещения занятий, сдачи нормативов и участия в соревнованиях студент получает зачет.

Взросшие требования к физическому воспитанию студентов диктуют необходимость поиска новых путей и организационно-методических решений, обеспечивающих повышение качества двигательной деятельности, направленных на достижение физических кондиций, необходимых и достаточных для достижения и поддержания высокого уровня здоровья, физического развития и физической подготовленности.

Таким образом, рейтинг представляет собой усложненную систему оценок, более гибкую и широкую по сравнению с традиционной, но в ее возможностях стимулировать учебный труд студентов и определять качество подготовки специалиста. Он вносит в процесс обучения элементы состязательности путем

непрерывного вычисления индивидуального рейтинга студента. Рейтинг обеспечивает тесный контакт между преподавателями и студентами, что позволяет лучше ориентироваться в интересах и потребностях, знать и учитывать их индивидуальные особенности. Происходит изменение роли и функций преподавателя, превращение его в специалиста-консультанта, что добавляет новую функцию в преподавательскую деятельность. Рейтинговое обучение позволяет получить достоверную информацию за любой промежуток времени и дать возможность студенту улучшить свои результаты, снять стрессовую ситуацию во время зачетов.

Для успешного использования рейтинговой системы и контроля необходимым условием в работе преподавателя является персональный компьютер, который существенно снижает затраты рабочего времени.

1. Артемьев, А. Модульно-рейтинговая система / А. Артемьев, Н. Павлов, Т. Сидорова // Высшее образование в России. – 1999. – № 4. – С.121-125.

2. Горбатовский, Д.С. Тестирование учебных достижений: критериально-ориентированный подход / Д.С. Горбатовский // Педагогика. – 1995. – № 4. – С.105-110.

3. Касимов, Р.Я. Рейтинговая автоматизированная система управления обучения студентов / Р.Я. Касимов, А.Ф. Сафонов, Б.В. Лукьянов // Новые информационные технологии в образовании. – М.: НИИВО. – 1994. – Вып. 1. – С. 64-74.

4. Куликова, Т.С. Модульно-рейтинговая система как средство активизации самостоятельной учебной деятельности курсантов военного вуза на занятиях: дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Т.С. Куликова. – Пермь, 2001. – 168 с.

5. Мясоедов, А.Н. Рейтинговая система опроса учащихся / А.Н. Мясоедов // Специалист. – 1992. – № 10-12. – С. 19-20.

6. Перовский, Е.И. Проверка и оценка знаний в средней школе / Е.И. Перовский. – М.: Учпедгиз, 1958.

**Использование инновационных технологий
в учебном процессе на примере создания медиатеки**

Куриленок Д.Ю., Глазко М.И.
Полоцкий государственный университет
Полоцк, Беларусь

Одной из целей Государственной программы развития высшего образования в Республике Беларусь является приведение качества подготовки специалистов с высшим образованием в соответствие с требованиями современного уровня развития экономики и социальной сферы, а также обеспечение развития способностей и интеллектуально-творческого потенциала личности, ее идейно-нравственного воспитания [1].

Достижение поставленных целей требует решения задач повышения качества фундаментальной и специальной подготовки специалистов, формирования готовности генерировать новые идеи, создавать и внедрять инновационные разработки, включая овладение информационными технологиями.

Инновационный процесс – процесс создания, распространения и использования новшества (совокупности новых идей и предложений, которые потенциально могут быть осуществлены и стать основой любого нововведения). Это процесс преобразования новых видов и способов человеческой жизнедеятельности (нововведений) в социально-культурные нормы и образцы, обеспечивающие их институциональное оформление, интеграцию и закрепление в культуре общества. Одна из основных предпосылок развития общественной практики, обогащения ее новыми познавательными, технологическими, эстетическими и всеми другими формами человеческого опыта, которая определяется двойственной природой нововведения: как непосредственного опыта, формирующегося в рамках конкретного вида деятельности (научно-исследовательской, производственной, бытовой и др.), с одной стороны, и как нового опыта, получившего общекультурное значение в качестве устойчиво воспроизводимого элемента общественной практики, явления, факта культуры – с другой [2].

Инновационная деятельность в сфере образования направлена на обновление содержания образовательных программ и повышение качества образования [3].

Таким образом, на сегодняшний день складывается следующая ситуация. Содержание образования, образовательных программ, в частности, является объектом пристального внимания специалистов всех направлений. Информационные технологии предоставляют практически неограниченные возможности как, для сбора и хранения информации различного рода, так и для анализа её содержания и структуры. С другой стороны, информационные технологии сами по себе являются объектом повышенного внимания со стороны студентов, что дает дополнительный толчок для их использования в образовательном процессе.

В этой ситуации решение задачи хранения большого количества информации, удобства её обработки и возможности неограниченного использования лежит в переходе на электронные носители или создание медиатеки.

Медиатека – фонд книг, учебных и методических пособий, видеофильмов, звукозаписей, компьютерных презентаций, а также техническое обеспечение для создания и просмотра фонда: компьютер, видеокамера, магнитофон, видеоманитофон, проекторы. Медиатека — это, прежде всего, организованное пространство для индивидуальной и массовой работы пользователей с информацией на электронных носителях. В образовательных учреждениях является структурным подразделением и базируется на базе компьютерного класса. Таким, образом, библиотека и Медиатека соотносятся как часть и целое. Главное различие между двумя системами находится в области посредничества: в случае библиотеки это документ — библиотекарь — читатель; в случае Медиатека это документ — медиатекарь — пользователь — машина [4].

Решение о создании медиатеки на кафедре физического воспитания и спорта УО «Полоцкий государственный университет» было принято в октябре 2009 года. Для достижения поставленной цели на первом этапе потребовали решения следующие задачи:

1. Разработка концепции медиатеки и построение иерархической структуры содержательных блоков медиатеки.
2. Выбор программой оболочки для реализации проекта.

3. Анализ перспектив направлений и развития данного проекта.

Основная идея первого этапа состояла в том, чтобы из всего имеющегося в наличии учебно-методического материала отобрать и оцифровать необходимый для учебной деятельности студента по предмету «Физическая культура» минимум с возможностью дальнейшего расширения имеющейся базы и подключения информации как вербального, так и невербального типа. Сделать структуру представляемых данных интуитивно понятной. Выбрать такую среду программирования, интерфейс которой был бы дружелюбен к пользователю, не предъявлял слишком высоких требований как к разработчику контента, так и пользователю, но в тоже время был достаточно функционален.

Непосредственное построение иерархической структуры медиатеки осуществлялось в инструментальной среде Mindmanager [5] с учетом требований типовой программы по предмету «Физическая культура» [6].

Иерархическое структурирования материала на основе технологии Mind Map находит применение в различных областях человеческой деятельности и особенно эффективна в изучении (исследовании) нового материала, позволяя увидеть ранее не видимые связи между отдельными частями изучаемого предмета [4].

Создаваемая, в ходе проектирования, карта наглядно показывает центральную идею и соподчинённые ей части в структурированном и доступном для восприятия виде, давая возможность увидеть общую картину проекта и в тоже время не упустить важные детали.

Документы MindManager можно импортировать из MS Word; экспортировать в формат HTML, MS PowerPoint и MS Word; синхронизировать с MS Outlook и MS Project, что добавляет ей функциональности. В сети программа позволяет осуществлять работу над проектом нескольким разработчикам.

Инструментальная среда MindManager предоставляет мощные средства для создания и обработки структурированной информации. Неограниченный характер карты помогает исследователю легче устанавливать новые связи и подсоединять новые элементы.

Созданная в инструментальной среде MindManager модель медиатеки состоит из следующих разделов:

1. Основные положения программы по дисциплине физическая культура. Излагаются цели и задачи изучения дисциплины. Требования к знаниям, умениям и навыкам, согласно требованиям рабочей программы университета.

2. Теоретический раздел. Включает разработанный лекционный курс по дисциплине «Физическая культура». Контрольные вопросы для самопроверки, с помощью которых студент может оценить уровень своей теоретической подготовки по предмету. Правила подготовки и оформления рефератов.

3. Критерии оценки учебной деятельности студентов. Излагаются общие критерии оценки учебной деятельности студента (посещаемость, участие в спортивно-массовых мероприятиях и т.п.). Даны все зачетные нормативы по физической подготовленности и уровню здоровья.

4. Практический раздел. Включает необходимый минимум сведений для освоения практического курса дисциплины по всем разделам программы. Здесь студент на данный момент может найти сведения практически по всем культивируемым на базе университета видам спорта. Сведения дифференцированы с учетом состояния здоровья – есть информация для занимающихся в основной и специальной медицинской группе.

5. Методическое обеспечение учебного процесса. Состоит из следующих подразделов: теория и методика видов спорта, медико-биологическое обеспечение учебного процесса по дисциплине, профессионально-прикладная физическая подготовка. В первом из них собирается информация по спортивной подготовке в различных видах спорта. Кроме текстовой информации в подразделе собраны видеофильмы, кинограммы и т.п. В подразделе медико-биологическое обеспечение учебного процесса аккумулированы сведения, связанные со здоровым образом жизни, влиянием занятий физической культурой на организм, профилактикой травматизма и т.п. Профессионально-прикладная физическая подготовка осуществляется на основе особенностей профессиональной деятельности будущих профессий, обучение которым осуществляется на базе университета.

Каждый из представленных выше разделов с момента создания постоянно дополняется и изменяется. В ближайшей перспективе планируется дополнение базы данных программой тестирования и

самотестирования студентов по теоретическому курсу дисциплины, создание курса небольших видеоуроков по наиболее популярным среди студентов видам спорта.

В качестве программной оболочки для реализации проекта была выбрана программа MySQL, небольшая по размеру, с простым, интуитивно понятным для любого пользователя интерфейсом. Программа позволяет сохранять необходимую информацию, как в самой оболочке, так и в виде подключаемых файлов (включая аудио и видео файлы). Данная база данных располагает возможностями защищать включаемые в неё данные от нежелательного копирования.

На сегодняшний день медиатека доступна в компьютерном классе спортивно-педагогического факультета университета и пользуется популярностью у студентов.

Принципиальным положением при реализации проекта подобного рода является обеспечение открытости создаваемой системы с возможностью постоянного внесения изменений в процессе существования проекта. Данное положение обусловлено возможностями компьютерной техники и принципиально отличает медиатеку от учебно-методической литературы на бумажных носителях, постоянно видоизменяется, не теряет своей актуальности со временем. В этом контексте актуальной является проблема определения инвариантного и вариативного компонентов ее содержания. В случае оптимального решения проблемы возникают хорошие перспективы построения индивидуальной стратегии обучения студентов, что особенно актуально в случае, когда студенты по каким-либо причинам не имеют возможности в полноценной степени посещать академические занятия.

Выводы:

1. Задача повышения качества подготовки специалистов – одна из важнейших задач развития высшего образования в стране.

2. Процесс повышения качества образования неразрывно связан с внедрением в учебный процесс различных инноваций.

3. Компьютерные технологии, предоставляя сами по себе неограниченные возможности по сбору, хранению и структуризации учебного материала, и, одновременно, являясь объектом повышенного внимания со стороны студентов, становятся на данный момент эффективной основой для реализации

совместной деятельности преподавателей и студентов по формированию содержательной базы образовательного процесса.

4. Изменение формы представления учебного материала приведёт к изменению структуры содержания и потребует разработки новых методик и методических приёмов обучения.

1. Государственная программа развития высшего образования на 2011–2015 годы // Министерство образования Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.minedu.unibel.by/ru/main.aspx?guid=14681>.

2. Новейший философский словарь / сост. А.А. Грицанов // Национальная философская энциклопедия [Электронный ресурс]. – 1998. – Режим доступа: <http://www.term.ru/>.

3. Кодекс Республики Беларусь об образовании 13 декабря 2011 г. № 243-3 // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/webnpa/text/asp?RN=Hk1100243>.

4. Википедия: свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>.

5. Бьюзен, Т. Суперпамять / пер. с англ. – 2-е изд. – Минск: ООО «Попурри», 2003. – 208 с.

6. Физическая культура: типовая учебная программа для высших учебных заведений / сост. В.А. Коледа [и др.]; под ред. В.А. Коледы. – Минск: РИВШ, 2008. – 60 с.

7. Алексеев, П.В., Философия: учебник для вузов / П.В. Алексеев, А.В. Панин. – М.: ТЕИС, 1996. – 504 с.

УДК 796.011.3

Новые подходы в системе физического воспитания студентов творческого вуза

Бутько А.В., Сидоренко В.М.

Белорусский государственный университет культуры и искусств
Минск, Беларусь

Физкультурно-спортивная деятельность при целенаправленном педагогическом воздействии обеспечивает гармоническое духовное и

физическое развитие, способствует укреплению работоспособности, здоровья и воспитанию важных социальных качеств личности. Сегодня возникла необходимость кардинального изменения мышления людей относительно многофункциональной социальной сущности физической культуры, ориентирующей систему физкультурного образования на формирование и воспроизводство целостности человека как биосоциального феномена, отражающего единство телесного и духовного. При этом только взгляд на физическую культуру с позиций качественно нового знания – приоритета духовности, одухотворения физического, рассмотрения физического как личностного – может способствовать всемерному содействию формирования человека с гармоническим развитием его сущностных (духовных и физических) сил, реальному приобщению его к освоению многообразных ценностей, полноправному включению физической культуры личности в спектр общей культуры человека и общества [1].

Физическое воспитание в вузе осуществляется в многообразных формах. По результатам многолетних наблюдений видно, что не все эти формы подходят для студентов творческого вуза. Замечено, что студенты в течение учебной недели и свободную значительную часть времени проводят пассивно, не проявляя физкультурно-спортивной активности. Урочные формы занятий проходят в рамках общепринятой структуры. Исследования ряда авторов свидетельствуют о том, что нацеленность на безусловное выполнение студентами тех или иных требований преподавателя, в конечном счете, вызывает у обучаемого безынициативность и формируют безынициативного человека в сфере физической культуры, готового к усвоению только необходимых в прикладном плане знаний, умений и навыков для конкретного вида спорта. Именно поэтому спортивная направленность занятий физическими упражнениями не дает перспектив на будущее для большинства занимающихся и оставляет тем самым значительный контингент вне сферы физической культуры и физкультурной образованности [2].

Возникает вопрос, как можно выработать установку вне собственно занятия физическими упражнениями? Здесь возникает и такая проблема: если мы хотим, чтобы студент за рамками академических занятий по физическому воспитанию занимался физической культурой и вел здоровый образ жизни, то важно с

самого начала научить его заниматься самостоятельно и оснастить его методическими знаниями.

На кафедре физического воспитания и спорта Белорусского государственного университета культуры и искусств с успехом применяется такая форма физического воспитания как оздоровительный бег, она доступна практически всем медицинским группам и помогает студентам организовать самостоятельные занятия физической культурой.

То, что раньше именовали бегом трусцой, теперь получило красивое иностранное название «джогинг». Сделать резкий рывок в физической подготовке таким образом вряд ли возможно, но для того, чтобы поддерживать себя в хорошей форме, джогинг – лучшее средство.

В джогинге самое приятное то, что он не требует специальной подготовки, финансовых вложений, а также серьезных душевных и физических усилий. Очевидно, что, просидев большую часть учебной недели в аудитории на первом занятии невозможно поставить рекорд среди бегущих. Скорее, наоборот: пробежав трусцой первую стометровку и устранив гипервентиляцию легких, многие решат навсегда «завязать» с этим занятием, но не надо торопиться [3].

Начинать нужно с программы - минимум: ходьба с быстрым ускорением шага. А чтобы избавиться от комплекса неполноценности, представить, что это не просто прогулка, а занятие спортивной ходьбой. Таким образом, поддерживая бодрый темп передвижения 6-7 километров в час, можно дать организму приятную и полезную нагрузку, которая по воздействию сравнима с медленным бегом.

После этого можно переходить к программе – максимум: легкому свободному бегу, сопровождаемому правильным дыханием. Секрет его в том, чтобы вдох был длиннее выдоха. Для этого удобно считать шаги: вдох – 2 шага, выдох 5 или 3. Но обязательное условие: дышать через нос. Заниматься противопоказано вдоль оживленных транспортных магистралей, улиц и т. п.

Маршрут забега лучше всего прокладывать не по асфальтовым «джунглям», а на стадионе или в парке, лесопарке, ближайшем лесу. Асфальт хорош всем, кроме жесткости, которую не могут сгладить даже специальные кроссовки с амортизирующими

вставками: каждый момент касания ногой земли при беге – это своеобразный мини – удар, отрицательно сказывающийся на суставах, к тому же передающий излишнюю нагрузку дальше, к позвоночнику [4].

Джогинг подходит для любого уровня подготовки: самые вялые и хилые могут смело начинать с разминки и 3-4 минут бега, приближаясь к оптимальной продолжительности, пробежки в 30-40 минут.

То, что оздоровительный бег полезен, доказывают медицинские исследования и самочувствие бегунов, которые в начале своей джогинговой карьеры со стопами и на черепашной скорости ползали по ближайшему парку, а через пару месяцев уже и не представляют иного начала или завершения своего дня. Рожденное джогингом ощущение бодрости подобно наркотику, но эта зависимость еще никому не навредила. Занятия бегом не только улучшают обмен веществ, снижают уровень холестерина в крови и укрепляют иммунную систему, но и в несколько раз уменьшают риск появления атеросклероза и сердечных недугов. Кроме того, бег трусцой, как и любое интенсивное, но не мучительное физическое упражнение, способствует выработке эндорфина – гормона счастья. Есть теория, что регулярный бег способствует обновлению клеток головного мозга. Энергозатраты при джогинге не так уж велики: примерно 1 ккал на 1 кг веса и на 1 км дистанции.

Важна регулярность занятий джогингом: не менее 4-х раз в неделю. Лучшее время суток для пробежки с учетом суточных биоритмов человека: 8-10 часов – для «жаворонков», 17-20 часов – для «сов» [5].

Чтобы занятия джогингом стали более эффективными и приятными, большое значение имеет одежда и обувь. Главное правило при выборе одежды для пробежек и тренировок – удобство. Она ни в коем случае не должна стеснять движений, поэтому наиболее приемлемы спортивные брюки, майки и кофты из натуральных тканей. Хотя примеси из синтетических волокон вполне допустимы – в особенности, если это специально созданная одежда для бега. Одежда из натуральных тканей предпочтительней, потому что она, в отличие от синтетики, не препятствует потоотделению, не затрудняет кровообращение и к тому же очень приятна на ощупь, что создает ощущение полного комфорта. Так

что летом нужно использовать хлопчатобумажные вещи, а зимой – из шерсти [4]. Зимой нельзя выходить на пробежку без шапки и перчаток. Холод сужает сосуды, а это может плохо сказаться на самочувствии.

Особое внимание при выборе беговой экипировки нужно обратить на обувь. Кроссовки должны быть легкими и смягчающими удары, иметь амортизаторы в пятке, фиксировать голеностоп. При покупке нужно обращать внимание, для какого вида спорта предназначена обувь.

Одним из важных моментов при проведении самостоятельных занятий джогингом является определение каждым занимающимся такого объема физической нагрузки, который соответствует текущей подготовленности организма и не превышает его физические возможности. Для этого студентам целесообразно использовать простейшие приемы и методы самоконтроля. В качестве самоконтроля, как правило, используются субъективные и объективные показатели изменения функционального состояния организма под влиянием физических нагрузок. Субъективными показателями самоконтроля являются самочувствие, степень усталости, настроение, сон, аппетит. Объективные показатели – частота сердечных сокращений, частота дыхания, динамика массы тела и др.

Учет содержания нагрузки и режима занятий, анализ динамики результатов и роста тренированности в сопоставлении с данными самоконтроля помогут студентам правильно проводить занятия джогингом, избегать чрезмерных нагрузок и получать положительное влияние на физическое развитие и состояние здоровья. Всегда надо учитывать тот факт, что даже тщательно разработанные, обобщенные программы тренировки не могут учесть всего многообразия индивидуальных особенностей человека. Поэтому каждому необходимо научиться «понимать» свой организм, «прислушиваться» к его работе, постоянно анализировать его реакции на всевозможные нагрузки.

Оптимальная дистанция джогинга 1500-2000м. Нормальный пульс во время занятий 120-140 ударов в минуту.

Полезные советы: при беге необходимо дышать носом; выбирать для бега грунтовые дорожки; не рекомендуется бегать на голодный желудок; желательна выпить стакан воды или кефира и только после этого отправляться на пробежку; после тренировки лучше

принять сначала теплый, а затем контрастный душ; после тренировки следует выпить стакан любой жидкости (кипяченой или минеральной воды, натурального сока) для нормальной работы желудка.

Очень важно в процессе учебы получить студентам знания по первой медицинской помощи, особенно для тех из них, которые самостоятельно занимаются физкультурно-оздоровительной деятельностью. Безусловно, такая деятельность способствует улучшению обмена веществ, сократительной способности миокарда, нейрогуморальной регуляции процессов дыхания, пищеварения, повышению функциональной приспособляемости организма к постоянно возрастающим физическим нагрузкам, поддерживает общий тонус организма, подготавливает студентов к бытовым нагрузкам и нервно-психическим напряжениям во время учебного процесса и вне его. Используемые во время занятий и после них средства физической культуры, ее методы и формы дают возможность студентам понять значимость занятий физической культурой для формирования и укрепления здоровья, приобрести им опыт по физкультурно-оздоровительной деятельности для дальнейшей жизненной и профессиональной деятельности.

Однако следует заметить, что студенты во время занятий не всегда придерживаются регламентированных правил поведения и техники безопасности. Поэтому очень важно, чтобы каждый студент знал методы и приемы оказания первой медицинской помощи и умел их использовать в любых условиях и обстоятельствах.

Студенты должны знать, что частота заболеваемости и травм зависит как от организации проводимых мероприятий, соблюдения правил поведения, так и от многих причин, порой не зависящих от человека. К этому, каждый из занимающихся, должен быть готов. Ведь даже микротравмы, потертости стоп способствуют развитию более сложных последствий для здоровья.

Резюмируя, отметим, что джогинг является отличным средством для поддержания хорошей формы, творческой и жизненной активности студентов. Приобщение каждого человека к ценностям физической культуры остается насущной задачей системы образования, поскольку уровень физической подготовленности и состояния здоровья молодежи не удовлетворяет потребностям

общества. Поэтому инновационными направлениями модернизации методик и педагогических технологий физического воспитания должны быть демократизация и гуманизация его основных положений, развитие социокультурных аспектов, усиление образовательной направленности в освоении ценностей физической культуры.

1. Аксарина, И.Ю. Социально-экономические функции физической культуры и спорта / И. Ю. Аксарина // Физическая культура и спорт – основа здорового образа жизни: материалы II Междунар. науч.-практ. конф., Тамбов, 18 марта 2010 г. – Тамбов: Изд-во ТГУ, 2010. – С. 17-20.

2. Бутько, А.В. Изучение мотивации физкультурно-оздоровительной деятельности студентов творческого вуза / А. В. Бутько // Здоровье студенческой молодежи: материалы VI Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 30-31 окт. 2008 г. / Бел. гос. пед. ун-т им. М. Танка. – Минск: БГПУ, 2008. – С. 109-111.

3. Карташов, И.М. Сфоризм оздоровительного бега / И.М. Карташов. – М.: Физкультура и спорт, 2000. – 68 с.

4. Правосудов, В.П. Физическая культура и здоровье / В.П. Правосудов. – М.: Физкультура и спорт, 1999. – 144 с.

5. Шапошников, В.И. Биоритмы – часы здоровья / В.И. Шапошников. – М.: Советский спорт, 1991. – 32 с.

УДК 796.011.3

Современный подход к организации физического воспитания студентов технического университета

Дражина И.В., Сыманович П.Г., Пашкова Н.А.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Анализ современных подходов к построению образовательной среды и личный опыт работы в ВУЗе позволяет констатировать, что привлечение эффективных научно-обоснованных технологий при одновременном использовании проблемно-модульного варианта организации учебного процесса позволит успешно осваивать сту-

дентами базовый курс «Физическая культура». В связи с этим разработан модульный состав указанного курса с дополнительным введением инновационных форм организации учебного процесса и усовершенствована система контроля учебной деятельности студентов.

В последнее десятилетие понятие «модуль» достаточно интенсивно исследуется в плане рассмотрения и разработки содержания самого понятия, его структурной организации, характеристик и т.д.

Как одно из значимых, понятие модуль используется и в современной педагогической теории, в плане определения места модуля в системе обучения, в общей системе обеспечения качества и управления качеством современного образования [7].

Целью физического воспитания в ВУЗе является формирование физической культуры личности. В процессе формирования решаются следующие задачи:

- понимание роли физической культуры в развитии личности и подготовки ее к профессиональной деятельности.

- знание научно-практических основ физической культуры и здорового образа жизни.

- формирование мотивационно-целостного отношения к физической культуре, установки на здоровый образ жизни, физического самосовершенствования и самовоспитания, потребностям к регулярным занятиям физическими упражнениями и спортом.

- овладения системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре.

- обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовки, определяющей психофизическую готовность студента к будущей профессии.

- приобретение опыта творческого использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей.

В соответствии с основными требованиями, поставленными перед образованием в эпоху социально-экономических реформ, выдвигается задача интенсификации познавательной деятельности студентов [6].

Основным объектом совершенствования при этом выступает управление качеством усвоения знаний, овладения умениями и навыками. Важным моментом в этом аспекте является максимальная индивидуализация обучения, а учебный процесс, в связи с этим, можно рассматривать как дифференцированный для различных категорий студентов, занимающихся в специальных медицинских отделениях, основных и спортивного совершенствования. Это и должно являться основанием для внесения обоснованных дополнений и изменений в содержание учебных курсов (модулей) вышеуказанных отделений, что позволит реализовать на практике принцип индивидуального обучения [3].

Научно-методическое обеспечение процесса физического воспитания, применяемое в практике, эффективно не решает реализацию государственного образовательного стандарта, что требует дополнительной разработки и обоснования новых методик, технологий и адаптации их к условиям специфики ВУЗа [5].

В настоящее время проблема формирования устойчивой мотивации к регулярным занятиям физической культурой, повышения уровня физической подготовленности студентов вузов является еще недостаточно разработанной. Приоритетным направлением в повышении мотивации студентов к занятиям физической культурой и спортом может и должен стать отказ от стандартизации учебных программ.

Привлечение эффективных, научно-обоснованных технологий при одновременном использовании проблемно-модульного варианта организации учебного процесса позволит успешнее осваивать студентам базовый курс по дисциплине «Физическая культура».

Принцип модульности предполагает изучение учебного материала по отдельным функциональным узлам – модулям, реализуя тем самым новый подход к организации всего процесса обучения: к построению содержания обучения, к взаимодействию педагога и обучающихся в педагогическом процессе, к организации различных форм и методов обучения [1].

В связи с вышеизложенным структуру дисциплины «Физическая культура» на основном отделении БНТУ можно представить графической схемой, представленной на рис. 1.

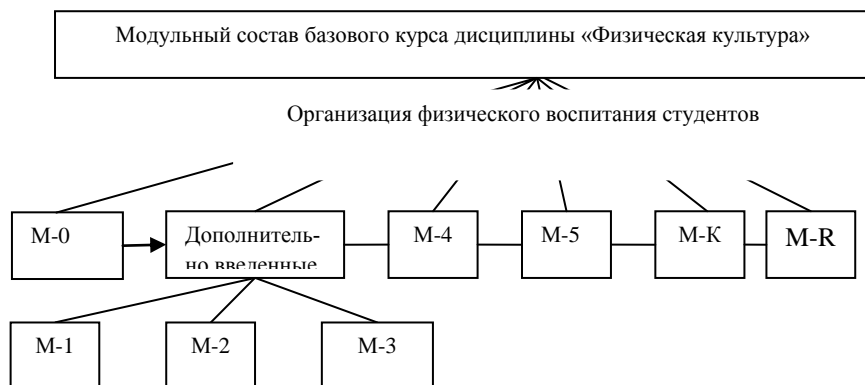


Рис. 1. Структура курса

Название модулей:

М-0. Введение в курс «Комплексная цель курса. Определение уровня физического развития студентов по данным медицинского осмотра».

М-1. Анкетирование студентов (мотивация посещения занятий).

М-2. Овладение знаниями научно-теоретических основ физической культуры и здорового образа жизни (написание рефератов по разработанным темам).

М-3 Развитие жизненно важных двигательных умений и навыков посредством гимнастических упражнений (прием контрольных упражнений).

М-4. Базовый курс «Физическая культура».

М-5. Резюме (обобщение) (анализ дневника самоконтроля студента за весь курс обучения).

М-К. Определение уровня физической подготовленности студентов по данным контрольных нормативов и тестов.

М-Р. Рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов на занятиях физической культурой.

Решение комплекса вышеперечисленных задач происходит при соответствующем планировании.

Известно, что эффективность любого педагогического процесса зависит от контрольной функции педагога. Контроль - основополагающий элемент физического воспитания и образования, и напрямую взаимосвязан с проблемой совершенствования процесса физи-

ческого воспитания в вузе. От контроля зависит не только физическое состояние и общая работоспособность занимающихся, но и их мотивация к систематическим занятиям физическими упражнениями и ведению здорового образа жизни [3].

В настоящее время к числу основных недостатков в системе высшего образования относятся нетворческий характер деятельности выпускников на производстве, затруднение принятия решений, недостаточная фундаментальная подготовка. Перечисленные выше недостатки свидетельствуют о том, что необходим механизм, позволяющий повысить мотив учебной деятельности студентов, активизировать их самостоятельную работу.

Совершенствование системы контроля учебной деятельности студентов, в связи с этим, требует разработки новых технологий обучения в системе физического воспитания. Одним из вариантов является рейтинговая система оценивания учебной деятельности студентов на занятиях физической культуры [4].

Сущность рейтинговой системы состоит: в определении состава видов учебной деятельности, их соотношения с соответствующими методами обучения, отслеживании достигнутого уровня знаний и умений студентов, сопоставлении результатов учебной деятельности с запланированными и возможности выставления итоговых оценок по результатам текущей успеваемости.

Основу рейтинговой системы организации учебного процесса и контроля знаний студентов составляют деятельный подход к организации самостоятельной работы, модульный принцип обучения, рейтинговая оценка результатов учебной деятельности.

В целом, рейтинговая система оценки знаний студентов, это, во-первых, мощный фактор мотивации студентов к учебной деятельности, формирование внутренней самоорганизации, дисциплинированности, инициативности и активности студентов [2].

Модульное построение учебного материала позволяет в значительной степени индивидуализировать обучение через дифференциацию содержания учебной программы, в которой принято выделять базовую и вариативные части. Базовая часть является обязательной для выполнения, вариативная дает право выбора, исходя из индивидуальных способностей, интересов и готовности студентов.

Интенсивные методы модульной технологии обучения предполагают обязательную оценку каждого раздела учебной программы,

что значительно повышает требования к систематичности, объективности и оперативности педагогического контроля.

Таким образом, современные подходы к организации физического воспитания позволят существенно повысить эффективность решения задач направленных на оздоровление студентов технического университета.

1. Борисова, Н.В. От традиционного через модульное к дистанционному образованию / Н.В. Борисова. – М: Домодедово: ВИПК МВД Россия, 1999. – 174 с.

2. Крылов, В.М. Комбинированный подход в процессе физического воспитания студентов специальных медицинских групп в условиях педагогического вуза: автореф. дис ... канд. пед. наук: 13.00.04 / В.М. Крылов. – Челябинск, 2000. – 48 с.

3. Шамова, Т.И. Управление образовательными процессами / Т.И. Шамова, Т.М. Давыденко, Г.Н. Шибанова. – М.: Академия, 2002. – 384 с.

4. Зимняя, И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования / И.А. Зимняя // Высшее образование сегодня. – 2003. – № 5. – С. 34–42.

5. Клименко, В.А. Состояние здоровья и физической подготовленности студентов технического вуза / В.А. Клименко // Материалы V междунар. конфер. студентов, аспирантов и молодых ученых / ВГЭУС. – Владивосток, 2003. – С. 80-83.

6. Клименко, В.А. Двигательно–ориентированный подход в построении процесса физического воспитания студентов / В.А. Клименко // Материалы VII научн. конференц. молодых ученых / ДВГАФК. – Хабаровск, 2004. – С.77-80.

7. Макарова, А.В. Учебно-методический комплекс модульная технология разработки: учеб.-метод. пособие / А.В. Макаров [др.]; под общ. ред. А.В. Макарова. – 3-е изд. – Минск: РИВШ, 2008. – 152 с.

Пути повышения эффективности физического воспитания в вузе

Толочко Е.Н.

Витебский государственный университет имени П.М.Машерова

Витебск, Беларусь

Боровок О.А., Крутых А.А.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Для того, чтобы физическое воспитание в вузе выполняло свои функции, то есть стало действенным средством укрепления здоровья и повышения физической подготовленности, основополагающими принципами должны являться его регулярность, достаточность и гибкая вариативность, отражающая специфику учебной работы и быта студентов.

Практика показывает, что в настоящее время вузовское воспитание в полной мере не реализует ни одного из этих требований. Двухразовые занятия явно не покрывают потребностей молодого организма в движении. Учебные занятия проводятся лишь 7-7,5 месяцев в году. Две сессии и каникулы обесценивают и без того скромные результаты, достигнутые в ходе учебных занятий. После прекращения занятий резко возрастает число студентов, имеющих отклонения в состоянии здоровья, в 2-3 раза увеличиваются пропуски учебных занятий по болезни. К моменту получения студентами диплома, все параметры здоровья и физической подготовленности у них оказываются существенно ниже, чем у абитуриентов [1]. Тем не менее, расширения сетки часов на физвоспитание не предвидится. Указанные обстоятельства заставляют искать внутренние резервы повышения его эффективности.

В связи с этим многие авторы [1, 2] указывают на необходимость дополнительных занятий. Однако, даже всеобщее признание дополнительных занятий не приближает их внедрение в реальную вузовскую практику. Проблема состоит в том, чтобы от констатации фактов перейти к поискам форм и методов организации занятий, которые бы поэтапно педагогически закономерно вели к внедрению этого принципиально нового направления.

Материалы и методы: исследования проводились на кафедре физического воспитания и спорта УО «ВГУ им.П.М.Машерова» с сентября 2010 по июнь 2011 учебного года.

В педагогическом исследовании приняли участие 40 студентов 1 курса филологического факультета, которые были распределены на две группы. В первую группу (контрольную) вошли студенты, занимающиеся по общепринятой государственной программе вузов. Вторую группу (экспериментальную) составили студенты, также занимающиеся по госпрограмме, но к которым был применен индивидуальный подход по развитию отстающих двигательных способностей.

Цель исследования: выявить значение индивидуального подхода на развитие отстающих двигательных способностей студентов.

К сожалению, до сих пор в педагогической литературе заметны преувеличение роли, внешних воспитательных воздействий и недооценка собственных усилий личности [3]. Именно здесь закладывается основа превращения студента из объекта физического воспитания в его субъект.

Индивидуальный подход – явление в воспитании не новое. В общей вузовской педагогике индивидуальный подход реализуется во всевозрастающих масштабах, однако в физическом воспитании студентов безоговорочно доминирует групповой метод. Абсолютизация группового метода неизбежно ведет к творческой пассивности, убивает интерес к занятиям. Методика вузовского физвоспитания все больше входит в противоречие с методикой преподавания остальных дисциплин учебного цикла, поскольку она фактически не отличается от методов физического воспитания в школе.

Неизбежная при доминировании урочной формы и коллективного подхода нивелировка занимающихся особенно нетерпима в возрасте 17-18 лет, когда процессы формирования личности протекают особенно бурно. Этот возраст характеризуется огромным стремлением к активной творческой деятельности, высокой восприимчивостью к новому и негативным отношением к любым рутинным проявлениям [2]. Резкая интенсификация прямой и обратной связи в системе «преподаватель – студент», применение новых более ёмких и оперативных каналов этой связи повысят эффективность всех воспитательных мероприятий. Серьезное же изменение жизненного уклада, каким является поступление в вуз,

благоприятствует ломке сложившегося «иждивенческого» отношения к физической культуре. Важнейшая методическая проблема – оптимальное мотивационное обеспечение процесса физического воспитания на всех этапах работы. Первоначальную дифференцировку учебного потока целесообразно проводить по уровню развития у студентов двигательных способностей. В дальнейшем у каждого выделяется наиболее отстающее качество, которому во всех видах физической подготовки уделяется преимущественное внимание.

Отстающее качество – лишь один из возможных критериев разделения. Мы отдаем ему предпочтение, исходя из следующих соображений. Являясь достоверной и наглядной информацией для критической самооценки, такой подход влияет на психологический процесс самоутверждения молодого человека. На первом этапе он гарантирует пробуждение интереса к физической культуре и формирует достаточно сильную мотивационную установку личности на регулярную тренировку, как главное средство ликвидации отставания. Для успешного физического совершенствования необходимо, прежде всего желать совершенствоваться и работать для этого. Если данные условия не выполняются, любые, даже самые эффективные методы тренировки не выходят из области благих намерений. Следовательно, опора, на отстающее качество должна решить самую важную (и трудную!) задачу - пробудить у студента интерес к физической культуре и приобщиться к ней.

Используя на первом этапе мотивационный заряд ликвидации выявленного отставания и опираясь на индивидуальный подход, в соответствии с достигнутыми результатами нужно последовательно усложнять стоящие перед студентом задачи, придавать им все более творческий характер, вплоть до самостоятельной разработки долговременной программы индивидуальной физической тренировки в период, когда отставание будет преодолено: после окончания вуза, при формировании уклада семейной жизни и т.д. Собственно, это и будет полным осуществлением индивидуального подхода.

Одним из условий успеха этой работы являются адекватная методическая и психологическая переориентировка преподавателя с «прохождения» программы на осуществление воспитательных и образовательных функций качественно иного порядка. Недаром

требования сегодняшнего дня в большей мере основаны на том, что каждый, кто обучает, обязан творчески подходить к опыту собственного обучения. Преподаватель из простого носителя информации становится настоящим помощником студентом в процессе достижения ими профессиональной физической подготовленности. Исходя из вышеизложенного, мы пришли к следующим выводам:

1. Традиционные методы спортивной тренировки являются лишь базисом в физическом воспитании студентов.

2. Большие резервы эффективности вузовского физвоспитания заключены в его индивидуализации и дополнении учебных занятий самостоятельными, которые играют главную роль в достижении физического совершенства. Дифференцировка студентов по исходному уровню физической подготовленности, повышение их информированности и налаживания обратной связи, внедрение индивидуальных комплексов корригирующих упражнений позволяет активизировать физическое самосовершенствование студентов.

1. Виленский, М.Я. О формах организации учебного процесса в физкультурных учебных заведениях / М.Я.Виленский // Теория и практика физической культуры. – 1980. – № 4. – С. 38.

2. Попенченко, В.В. Пути повышения эффективности учебного процесса по физическому воспитанию в вузе / В.В. Попенченко. – М.: Высшая школа, 1975. – С. 31.

3. Семенов, В.Н. Комплексный характер воспитания / В.Н. Семенов // Теория и практика физической культуры. – 1979. – № 8. – С. 42.

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

<i>Коваленко В.А.</i> Создание и эксплуатация объектов спорта: IT-обеспечение и социально-экономическая эффективность....	3
<i>Васюк В.Е., Барташ В.А., Каранкевич А.И.</i> Диагностика специфических координационных способностей в профессиональном отборе специалистов к деятельности в условиях временной и альтернативной неопределенности	11
<i>Левин М.Л., Драгун В.Л., Лосицкий Е.А.</i> Локальная и общая криотерапия в спорте высших достижений	24

КРУГЛЫЙ СТОЛ

СЕКТОР 1.

ТРЕНАЖЕРНЫЕ УСТРОЙСТВА И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

<i>Ярмолинский В.И.</i> Перспективные решения в области приборного обеспечения системы физического воспитания и спорта.....	29
<i>Колтунова А.Н., Петровская О.Г.</i> Развитие общей и специальной выносливости лыжников-гонщиков с применением тренажеров и тренировочных устройств	34
<i>Ворон А.В., Троцило П.П., Башко Н.И.</i> Изокинетический тренажер для развития силовых качеств мышц ног.....	38
<i>Баранова И.И., Петровская О.Г.</i> Развитие общей и скоростно-силовой выносливости с применением тренажеров и тренировочных устройств в баскетболе.....	42

<i>Ворон А.В.</i> Обучение технике опорной части прыжка с шестом на основе использования комплекса тренажеров	45
<i>Бельский И.В., Петровская О.Г., Петровский Д.Н.</i> Разработка нестандартного оборудования спортивных плоскостных сооружений.....	50
<i>Гурин Н.К., Слободняк Е.Н., Крутых М.Е.</i> Развитие гибкости в тазобедренных суставах методом биомеханической стимуляции.....	54
<i>Бондарь А.И., Иванский В.А.</i> Устройство для контроля за сгибанием кисти при бросках баскетболистов.....	58
<i>Кабанов Ю.М., Станский Н.Т., Трущенко В.В.</i> Новые разработки тренажерных устройств в учебно-тренировочном процессе по «физической культуре».....	62
<i>Ярмолинский В.И.</i> Задачи приборного обеспечения отечественной системы физического воспитания и спорта.....	66
<i>Ворон А.В., Троцило П.П., Башко Н.И.</i> Применение видеосъемки как средства срочной информации в обучении спортсменов двигательным действиям	71
<i>Куклицкая А.Г., Петровская О.Г.</i> Метод термографического контроля в тренировке спортсменов-армрестлеров.....	76
<i>Сысоева И.В.</i> Лечение спортивных травм с использованием магнитных полей.....	81
<i>Кузьминский Ю.Г., Шилько С.В., Борисенко М.В.</i> Инновационная технология компьютерного гемодинамического анализа.....	89

<i>Полякова Т.Д., Зубовский Д.К., Панкова М.Д., Юрчик Н.А., Новиков А.Е., Петраковский В.В.</i> Повышение мастерства спортсменов-стрелков на основе применения новых адаптирующих технологий.....	94
<i>Bojczenko Siarhej, Długolecka Agnieszka, Iwan W. Bielski, Piotr G. Symanowicz</i> Psychospołeczne i motoryczne uwarunkowania efektywności gry w grach sportowych.....	99
<i>Лисовский В.А., Азаревич С.П., Михута И.Ю.</i> Психомоторная модель структуры психофизической готовности суворовцев 14-15 лет к военно-профессиональной деятельности.....	104
<i>Bojczenko Siarhej, Ptaszyński Robert, Iwan W. Bielski, Piotr G. Symanowicz</i> Zmienność parametrów kinematycznych w biegach na różnych dystansach u dzieci w wieku 10-12 lat.....	111
<i>Гибадуллин И.Г., Анисимова А.Ю.</i> Динамика показателей функциональных возможностей и биоэнергетических типов организма у студентов.....	116
<i>Дражина И.В., Пашкова Н.А., Панова Е.В.</i> Определение наиболее информативных тестов для отбора девочек 6-7 лет в группы начальной подготовки по художественной гимнастике.....	120
<i>Волк Ю.В., Баранова И.И., Кравченко В.Н.</i> Применение IT-технологий для анализа игровых показателей в чемпионате Республики Беларусь по баскетболу.....	125
<i>Воронович Ю.В.</i> Организация оперативного биомеханического анализа техники тяжелоатлетических упражнений с использованием персонального компьютера.....	129
<i>Чернушин В.И., Ковель С.Г., Барановская Д.И.</i> Использование системы электронной отметки в подготовке спортсменов и проведении соревнований по спортивному ориентированию...	135
	171

КРУГЛЫЙ СТОЛ

СЕКТОР 2. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ, СПОРТЕ И ТУРИЗМЕ

<i>Хорлоогийн А.С., Серенков П.С., Васюк В.Е., Ковель С.Г.</i> Система менеджмента результативности организации процесса предоставления физкультурно-оздоровительных услуг.....	138
<i>Покровская С.Е., Баркан Н.А.</i> Использование рейтинговой системы обучения студентов в вузе.....	142
<i>Куриленок Д.Ю., Глазко М.И.</i> Использование инновационных технологий в учебном процессе на примере создания медиаатеки.....	148
<i>Бутько А.В., Сидоренко В.М.</i> Новые подходы в системе физического воспитания студентов творческого вуза.....	153
<i>Дражина И.В., Сыманович П.Г., Пащикова Н.А.</i> Современный подход к организации физического воспитания студентов технического университета.....	159
<i>Боровок О.А., Толочко Е.Н.</i> Пути повышения эффективности физического воспитания в вузе.....	165

Научное издание

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ
ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Сборник статей
(материалы Международной
научно-технической конференции)

Подписано в печать 16.11.2011.

Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.

Отпечатано на ризографе. Гарнитура Таймс.

Усл. печ. л. 10,05. Уч.-изд. л. 7,86. Тираж 100. Заказ 1246.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Белорусский национальный технический университет.

ЛИ № 02330/0494349 от 16.03.2009.

Проспект Независимости, 65. 220013, Минск.