

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

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

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

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

УДК 796.015.1

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

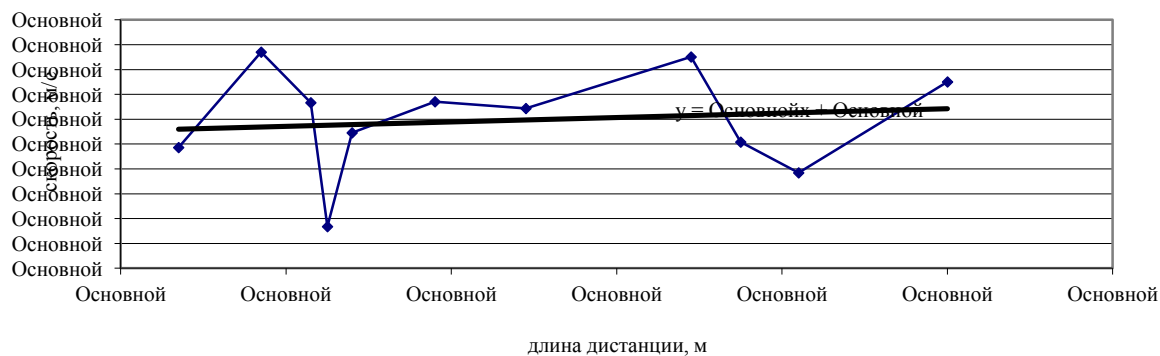


Рисунок 1 – Эргометрическая зависимость «скорость-длина дистанции» при преодолении 100-метровой полосы с препятствиями

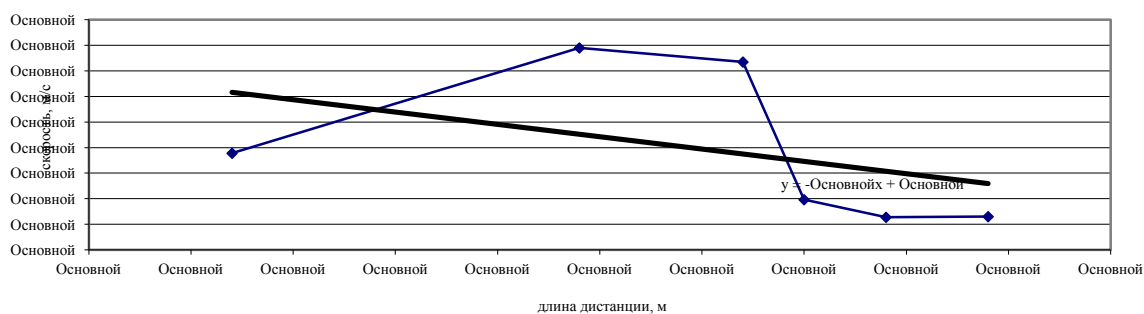


Рисунок 2 – Эргометрическая зависимость «скорость-длина дистанции» при подъеме по штурмовой лестнице в 4-й этаж учебной башни

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

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

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

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

### **Заключение**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

УДК 796.015.5

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

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

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

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

Практика рукопашного боя и смешанных единоборств свидетельствует,