

16. Мамедов, Ф.Л. Тренажеры в тренировке гимнастов // Гимнастика. – М., 1986. – Вып. 1. – С. 5–10.

17. Бойко, Ю.Н. Тренажерное устройство для обучения маховым гимнастическим упражнениям / Ю.Н. Бойко, И.П. Маракушкин // Проблемы биомеханики в спорте : тезисы докладов Всесоюзной науч.-практ. конф., Москва, 14–16 дек., 1987. – С. 16–17.

18. Гавердовский, Ю.К. Обучение спортивным упражнениям. Биомеханика. Методология. Дидактика / Ю.К. Гавердовский. – М. : Физкультура и Спорт, 2007. – 912 с.

19. Солодянников, В. А. Технология обучения гимнастическим упражнениям / В.А. Солодянников // Теория и практика физической культуры. – 1996. – № 12. – С. 30–36.

20. Гавердовский, Ю.К. Техника гимнастических упражнений: популярное пособие / Ю.К. Гавердовский. – М. : Тера-Спорт, 2002. – 512 с.

21. Загrevский, В.О. Техника выполнения и методика обучения группе упражнений «перелет Ткачева» на перекладине : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / В.О. Загrevский. – Омск., 2013. – 206 л.

УДК 796.012

***А. И. Каранкевич, И. В. Печковский,
А. А. Хадько, В. В. Шутков, О. И. Ульянов
A. I. Karankevich, I. V. Pechkovskiy,
A. A. Hadko, V. V. Shutov, O. I. Ulyanov***

**УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ
МОТОРНЫХ РЕАКЦИЙ В УСЛОВИЯХ
СПОРТИВНОЙ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ДВИГАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**SYSTEM FOR DIAGNOSTIC MOTOR REACTIONS
IN THE SPORTS AND PROFESSIONAL
MOTOR ACTIVITY**

***Аннотация.** В статье изложен анализ исследований по проблеме диагностики двигательных-координационных функций, проявляющихся в простых и сложных условиях спортивной и профессиональной двигательной деятельности. Описывается методика интегральной оценки эффективности данной деятельности с использованием предложенного тренажерно-диагностического комплекса.*

***Summary.** The article contains the analysis of the researches about diagnostic motor-coordination functions that are demonstrating in the simple and complex conditions of sports and professional motor activity. Description about the integrated assessment of the effectiveness of this activity by using the proposed simulator and diagnostic complex.*

Ключевые слова: диагностика результативности, двигательно-координационные способности, реагирование в сложных условиях двигательной деятельности.

Keywords: diagnostic effectiveness, motor-coordination abilities, motor activity in response to difficult conditions.

Умение быстро и точно реагировать в сложных условиях двигательной деятельности имеет важное значение не только в спорте, но и в профессиональной деятельности специалистов военного профиля, где сотрудникам постоянно приходится сталкиваться с влиянием сбивающих факторов и необходимостью оперативного реагирования на неожиданно возникающие раздражители.

Традиционно специалисты рассматривают показатели простой и сложной реакций как одни из основных форм проявления скоростных способностей занимающихся. Однако среди ученых все больше утверждается мнение, что показатели быстроты и точности реагирования в условиях, вынуждающих человека преодолевать координационные трудности, являются критериями оценки координационных способностей [1; 2].

Результаты исследований показывают, что между простыми и сложными реакциями связи относительно незначительны. Причина состоит в том, что простые реакции обусловлены врожденными факторами и относительно стабильны от внешних воздействий. Время таких реакций определяется за счет восприятия сигнала на запрограммированные простые движения.

Сложные реакции (выбора), в противоположность простым, значительно сильнее обусловлены приобретенными факторами. На результаты сложных реакций существенное влияние оказывают процессы развития двигательной памяти и двигательный опыт.

Проявление и значимость различных видов реагирования тесно взаимосвязаны с содержанием двигательной (смысловой) задачи и внешними условиями, в которых данная деятельность осуществляется.

В классификации внешних условий двигательной деятельности выделяют заданные и изменяющиеся условия [3]. Изменяющиеся условия могут быть двух типов: вероятностные и неожиданные. Для вероятностных условий характерно состояние ожидания появления тех или иных стимулов, и в связи с этим имеется некоторая готовность к действию. Характерными признаками таких условий являются: альтернативная неопределенность (может быть известно время возникновения сенсомоторной задачи, но ее характер может быть различным, что связано с необходимостью варьировать двигательный состав ответных действий); временная неопределенность (ответное действие определено заранее, а время появления стимула неизвестно); сочетание временной и альтернативной неопределенно-

сти (неизвестно ни время возникновения сенсомоторной задачи, ни время появления стимула). В таких ситуациях исполнитель зачастую реагирует не на появление того или иного раздражителя, а предугадывает (по времени и пространству) начало или появление сигнала для своих действий. В многочисленных исследованиях показано [3; 4; 5], что реакция предвосхищения является одной из форм вероятностного прогнозирования и важнейшим качеством, обеспечивающим результативность деятельности человека в сложных скоростных взаимодействиях.

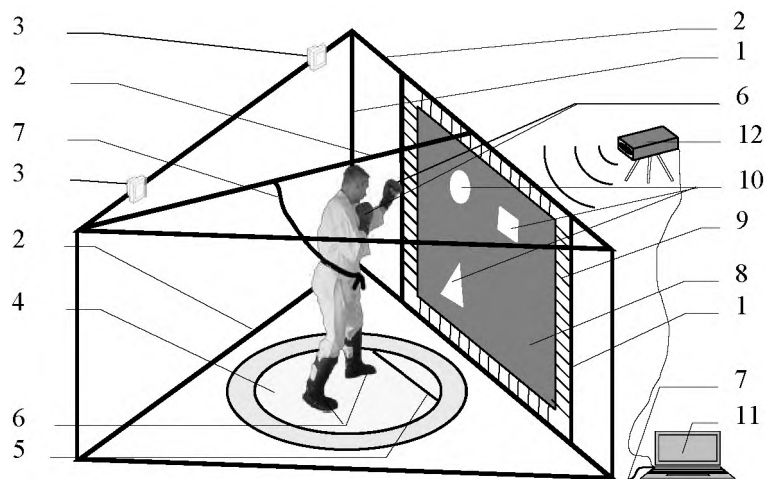
Изучение общих и частных особенностей процесса подготовки в спортивной и профессиональной сферах деятельности на современном этапе развития научно-технического прогресса непосредственно связано с разработкой вопросов диагностики и контроля занимающихся как необходимого инструмента управления учебно-тренировочным процессом. В этой связи интересным видится разработка устройств, позволяющих дифференцированно и интегрально оценивать описываемые составляющие.

Ними усовершенствована ранее разработанная методика, позволяющая изучать особенности моторного поведения человека в условиях, когда от него требуется быстрое и точное выполнение различных по координационной сложности ударных движений.

Для решения поставленных задач было использовано авторское «Устройство для диагностики и развития координационных способностей спортсменов в контактных единоборствах», позволяющее испытуемым совершать двигательные действия, моделирующие по направлению, амплитуде движений и режимам работы мышц элементы целостных движений, характерных для спортивно-боевых единоборств, в том числе силового задержания правонарушителей [6].

Исследовательский стенд представляет собой конструкцию, имеющую вид треугольной призмы, включающую опорные и соединительные направляющие (рисунок 1).

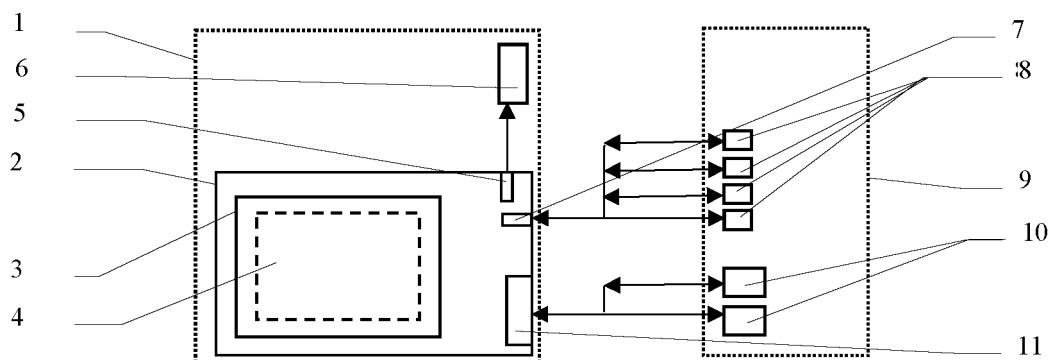
Между направляющими в одной из плоскостей каркасной рамы мягким соединением вертикально натянут экран, изготовленный из прочной, эластичной ткани. Способность ткани пропускать световое излучение позволяет испытуемому видеть четкое изображение на ее обратной стороне, а благодаря мягкому соединению полотна экрана с каркасной рамой по нему можно наносить удары руками и ногами без нарушения скоростных и технических характеристик движений.



- 1 – опорные направляющие; 2 – соединительные направляющие;
 3 – камеры видеонаблюдения; 4 – сектор перемещений; 5 – ограничительная линия; 6 – накладки с вмонтированными элементами замыкания электрической цепи; 7 – канал передачи электрического сигнала;
 8 – экран; 9 – мягкое соединение экрана с конструкцией;
 10 – вид проекции с предъявлениями;
 11 – компьютер; 12 – видеопроектор

Рисунок 1 – Общий вид исследовательского стенда

Устройство также содержит блок управления, блок программ и блок контроля и фиксации изображения (рисунок 2).



- 1 – блок управления; 2 – компьютер; 3 – жесткий диск;
 4 – блок программ; 5 – разъем VGA; 6 – видеопроектор;
 7 – USB порт; 8 – система датчиков;
 9 – блок контроля и фиксации изображения;
 10 – камеры видеонаблюдения; 11 – плата видеозахвата

Рисунок 2 – Взаимодействие блоков при работе устройства

Блок управления представлен компьютером, к которому подключены: видеопроектор, установленный с обратной стороны экрана, и системы датчиков, вмонтированные в накладки на руках испытуемого.

В блоке программ для вывода на экран ситуационных задач использована технология Flash и язык программирования Action Script 2.0. Рабочее окно программы позволяет создавать, редактировать и воспроизводить варианты заданий, применяя простой цифровой алгоритм, не требуя от экспериментатора наличие специальных знаний программирования.

Представленная методика диагностики отличается тем, что точность выполнения заданий и регистрация параметров осуществляется с помощью разработанного нами аппаратного модуля, включающего в себя систему датчиков ударов с применением акселерометров и устройство обработки информации, основанного на использовании электронного логического анализатора – осциллографа.

В настоящей методике оценивается время реакции при ударах руками, что определяет наличие только двух контрольных датчиков. В зависимости от задач исследований количество датчиков-акселерометров может быть увеличено до восьми.

Датчик удара – это трехосевой акселерометр ADXL 335 производства компании Analog Devices. Напряжение питания датчика составляет 3,3 В, что определяет его чувствительность на уровне 0,33 В/g. Нелинейность измерений акселерометра составляет 0,3 %. Датчик с высокой чувствительностью выбран для более корректного определения начального момента движения руки испытуемого и начального момента удара. Выходным сигналом датчика является изменение напряжения $\pm 0,99$ В при изменении ускорения $\pm 3g$.

Блок обработки информации использует микропроцессор Atmega 328p для вывода изображения формы сигнала, поступающего с датчиков как в аналоговом, так и в цифровом виде. Цифровые сигналы, представленные на рисунке 3, имеют соответствующее обозначение в строках:

0 – «Общий результат» – результирующая осциллограмма в бинарном виде просчета временных интервалов выполненного теста с заданным количеством ударов. Логика анализатора отрицательная (1 – момент ожидания, 0 – момент удара).

1 – «Левая рука» – осциллограмма в бинарном виде просчета временных интервалов сигнала, снятого с датчика удара левой руки после интегрирования, примененного для увеличения помехозащищенности. Логика анализатора положительная (0 – момент ожидания, 1 – момент удара), как и в дальнейшем.

2 – «Левый датчик» – осциллограмма в бинарном виде просчета временных интервалов сигнала, снятого с датчика удара левой руки после дискриминатора, который задает уровень напряжения, определяющий минимальное применимое ускорение (силу удара).

3 – «Правая рука» – осциллограмма в бинарном виде просчета временных интервалов сигнала, снятого с датчика удара правой руки после интегрирования, примененного для увеличения помехозащищенности.

4 – «Правый датчик» – осциллограмма в бинарном виде просчета временных интервалов сигнала, снятого с датчика удара правой руки после дискриминатора, который задает уровень напряжения, определяющий минимальное применимое ускорение (силу удара).



Рисунок 3 – Общий вид регистрации ударов на рабочем окне программы

«Форма удара» - осциллограмма аналогового выходного сигнала, снятого с датчика удара (правой руки).

Ввод информации в компьютер помимо осциллографа-анализатора осуществляется при помощи клавиатуры и манипулятора. Также манипулятором устанавливаются метки начала и конца контрольного интервала. Клавиатура позволяет ввести индивидуальные параметры испытуемого для сохранения результатов теста в отдельный файл с возможностью последующего анализа полученной информации. Контрольное упражнение представляет собой последовательный вывод на просветный экран при помощи проектора определенных заданием фигур (изображений). Формирование последовательности фигур производится программой «Тренаж» посредством использования Flash-анимации. Программа выводит время выполнения упражнения в собственное рабочее поле, что позволяет оперативно оценить результаты теста.

Основные параметры и порядок работы. Форма сигнала, получаемая на выходе датчика представляет собой несимметричную двойную Л-образную кривую (рисунок 3). Для удобства работы был принят инверсный график в поле «Форма удара». На момент начала движения ускорение принимает максимальное отрицательное значение 1,25 В. Изменение напряжения датчика: $1,25 - 1,64 = -0,39$ В. Это составляет $-0,39 / 0,33$ В = $-1,18$ g. При инвертировании получается показатель ускорения движения руки 1,18 g. При ударе происходит резкое торможение руки (датчика) и напряжение достигает значения 2,58 В. Ускорение составляет: $-((2,58 - 1,64) / 0,33) = -2,84$ g. Для повышения помехозащищенности устройства было выбрано значение дискриминатора 2 В выходного напряжения датчика. Это означает, что регистрируются только удары с силой большей соответствующей ускорению $-((2 - 1,64) / 0,33) = -1,09$ g.

Алгоритм анализа выходных параметров датчика левой руки аналогичен. Осциллограмма аналогового сигнала идентична.

При проведении серии ударов правой и левой руками происходит амплитудная дискриминация сигналов и после помехоподавляющих интеграторов на осциллограмме цифровых каналов появляется сигнал в соответствующих строках. Результирующий график после сумматора с инверсией появляется в строке «Общий результат». Временной интервал между спадами сигнала в этой строке представляет собой время между ударами.

Запись данных в осциллограмму производится, начиная с первого удара. Таким образом, анализ данных испытуемого может быть осуществлен, начиная с реакции после первого удара (первый спад – второй спад сигнала).

Полное расчетное время реакции на выполнение теста рассчитывается от первого спада сигнала в строке 0 «Общий результат» до спада сигнала последнего удара. Количество интервалов расчетного времени $INT = n - 1$, где n - количество ударов.

Анализ и обработка осциллограмм позволяют записать данные в выходной файл с комментариями для проведения тестовой выборки по определенным критериям испытуемых.

Результаты апробации разработанной методики в поисковых исследованиях, в которых приняли участие курсанты Могилевского высшего колледжа МВД, позволяют говорить о высокой степени достоверности оцениваемых интегративных показателей координационных способностей, проявляемых в экспромтных двигательных ситуациях. Получение точных количественных показателей, характеризующих способности к быстрому реагированию на простые и сложные предъявления, свидетельствует о достаточной надежности предлагаемой системы диагностики в условиях вы-

полнения целостных двигательных действий аналогичных по содержанию и структуре специфического упражнения в различных видах противоборств, а также служебной деятельности сотрудников органов внутренних дел.

Библиографический список

1. Лях, В.И. Координационные способности: диагностика и развитие / В.И. Лях. – М. : ТВТ Дивизион, 2006. – 290 с.
2. Hirtz, P. Koordinative Fahigkeiten / P. Hirtz // In: Trainingswissenschaft. – Berlin : Sportverlag, 1994. – P. 137–145.
3. Туревский, И.М. Структура психофизической подготовленности человека : автореф. дис. ... д-ра. пед. наук / И.М. Туревский. – М., 1998. – 48 с.
4. Бриль, М.С. Отбор в спортивных играх / М.С. Бриль. – М. : Физкультура и спорт, 1980. – С. 98–106.
5. Платонов, В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. – Киев : Олимпийская литература, 2004. – С. 339–342.
6. Васюк, В.Е. Комплексная интегральная оценка двигательнo-координационной пригодности к деятельности в условиях временной и альтернативной неопределенности / В.Е. Васюк, В.А. Барташ, А.И. Каранкевич // Вісн. Чернігівського нац. пед. ун-ту. Вип. 102, Т. II. Сер. : пед. науки, фіз. виховання та спорт. / ред. кол.: М.О. Носко (гол. ред.) [и др.]. – Чернігів : Чернігівський нац. пед. ун-т ім. Т.Г. Шевченка, 2012. – С. 24–27.

УДК 371.3

И. В. Климова

I. V. Klimova

ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА: ИНТЕРАКТИВНЫЙ ОБУЧАЮЩИЙ ЦЕНТР SMART

PERSPECTIVE DIRECTION OF DEVELOPMENT OF INFORMATIZATION OF EDUCATIONAL PROCESS : AN INTERACTIVE LEARNING CENTER SMART

***Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы внедрения в практику апробированных инновационных образовательных технологий: применение и использование программного обеспечения интерактивного обучающего центра с сенсорной доской SMART при проведении занятий как одного из перспективных направлений развития информатизации учебного процесса.*

***Summary.** The article discusses issues related to the implementation of proven innovative educational technologies: using software interactive learning center with*