

# Тестирование ловкости и координации в спортивных единоборствах и боевых искусствах

Алексей Никитенко

Национальная академия Службы безопасности Украины, Киев, Украина

## ABSTRACT

### Agility and coordination testing in combat sports and martial arts

*Aleksei Nikitenko*

*Objective.* To analyze existing tests for assessing agility in combat sports and martial arts, as well as to develop the new ones and to test their effectiveness.

*Methods.* Studying of specialized literature and program and normative documents, expert survey, testing, instrumental methods for assessing psychophysical capabilities, pedagogical experiment, methods of mathematical statistics. The study involved 20 athletes of various qualifications specializing in hand-to-hand combat.

*Results.* The article clearly delineates the concepts of 'agility' and 'coordination'. The features of the technique for building agility were examined according to the normative standards for preparing athletes in various combat sports, as well as recommendations of leading experts in this field. It was found that most of the exercise tests recommended for assessing agility evaluate actually only coordination, without taking into account unexpected and unpredictable situations, which are the key components of agility. While some tests allow to evaluate agility, they are based on motor actions, which are non-specific for combat sports. Moreover, the use of computer-based techniques for studying the visual-motor reaction are proven to be ineffective for assessing agility in sports. The measure of the response to a moving object is the only one, which is reliably correlated with the level of sports mastery of athletes.

*Conclusion.* The article proposed three variants of specialized tests for assessing agility in motor actions specific to hand-to-hand combat. The studies confirmed the close correlation between the results of the tests and the qualifications of the athletes. According to the results of all the three tests, the program proposed for the development of agility and coordination showed a significant improvement in the level of agility in six months.

**Keywords:** agility, coordination, testing, hand-to-hand combat.

## АННОТАЦИЯ

*Цель.* Проанализировать существующие тесты для оценки ловкости в спортивных единоборствах и боевых искусствах, а также разработать новые и проверить их эффективность.

*Методы.* Изучение специальной литературы и программно-нормативных документов, экспертный опрос, тестирование, инструментальные методы оценки психофизических возможностей, педагогический эксперимент, методы математической статистики. В исследовании приняли участие 20 спортсменов различной квалификации, специализирующихся в рукопашном бое.

*Результаты.* В статье четко разграничены понятия «ловкость» и «координация». Рассмотрены особенности методики развития ловкости согласно нормативным стандартам подготовки для спортсменов разных видов единоборств, а также рекомендациям ведущих ученых в этой сфере. Выявлено, что большинство рекомендуемых для оценки ловкости двигательных тестов на самом деле рассматривают лишь координацию без учета неожиданных и непредсказуемых ситуаций, которые являются ключевыми компонентами ловкости. Некоторые тесты хотя и оценивают ловкость, однако базируются на неспецифичных для единоборств двигательных действиях. Также доказана неэффективность использования компьютерных методик изучения зрительно-моторной реакции для оценки ловкости в спорте. Лишь показатель реакции на движущийся объект достоверно коррелирует с уровнем спортивного мастерства спортсменов.

*Заключение.* В статье предложены три варианта специальных тестов оценки ловкости со специфичными для рукопашного боя двигательными действиями. Исследования подтвердили наличие тесной корреляционной связи результатов выполнения тестов с квалификацией спортсменов. По результатам всех трех тестов предложенная программа развития ловкости и координации показала через полгода достоверно значимое улучшение уровня ловкости.

**Ключевые слова:** ловкость, координация, тестирование, рукопашный бой.

**Постановка проблемы.** Ловкость и координационные способности (координация) как важнейшие качества в структуре физической подготовленности спортсменов, специализирующихся в спортивной борьбе и боевых искусствах, во многом определяют эффективность тренировочного процесса и участия в соревнованиях. Однако вопросы, связанные с тестированием этих качеств, разработаны недостаточно, что ограничивает возможности контроля за эффективностью тренировочного процесса и соревновательной деятельности спортсменов, сдерживает развитие методики развития ловкости и координации, затрудняет изучение роли этих качеств для успеха в разных видах единоборств, их связи с технико-тактическим мастерством спортсмена, другими двигательными качествами.

Наши исследования посвящены анализу существующей системы знаний в области тестирования ловкости и координационных способностей, обоснованию общего подхода к тестированию этих качеств и разработке конкретных тестов для оценки ловкости и координации в спортивных единоборствах и боевых искусствах. В качестве критериев, определяющих объективность тестов, определены их информативность и надежность. *Информативность* теста зависит от его соответствия оцениваемому явлению. Для выявления информативности теста может использоваться содержательный анализ, позволяющий установить идентичность процессов при тестировании и характерных для тестируемого явления, или статистический анализ, обнаруживающий корреляционную связь между результатами теста и соответствующим явлением [7, 51]. *Надежность* теста определяется воспроизводимостью его результатов при повторном тестировании. Обеспечивается она стандартизацией и стабильностью содержания теста, условий его проведения, качеством применяемой аппаратуры и др. [8, 45].

### **ЛОВКОСТЬ И КООРДИНАЦИЯ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОНЯТИЙ**

Эффективность тренировочного процесса, направленного на развитие ловкости и координационных способностей, как и тестирование этих качеств, обуславливается четкостью и недвусмысленностью определений понятий «ловкость» и «координационные способности», или «координация». К сожалению, в специальной литературе до настоящего времени нет единого мнения в этом вопросе. Одни специалисты обозначают принципиальные различия между этими понятиями, рассматривая ловкость и координацию как разные двигательные качества [2, 21, 44 и др.], другие рассматривают их в виде единого многофакторного качества [41, 43, 46 и др.].

В нашей работе мы различаем эти понятия в соответствии с представлениями видного специалиста в этой области Н. А. Бернштейна [1, 2], получившими развитие в трудах многих специалистов [10, 12, 21, 36].

Под ловкостью следует понимать способность к эффективным двигательным действиям в неожиданных и

сложных ситуациях, требующих находчивости и соответствующих двигательных реакций [2, 13, 44], а под координацией – способность к эффективным действиям со сложной динамической и пространственно-временной структурой в известных, в большей или меньшей мере отработанных условиях, лишенных фактора неожиданности и непредсказуемости [21, 25, 34, 42].

Разные виды координационных способностей (способности к регуляции динамических и пространственно-временных параметров движений, сохранению равновесия, ритмичности движений, ориентирование в пространстве и времени, синхронизации деятельности мышц и др.) определяют эффективность сложных двигательных действий как в стереотипных условиях, так и в неожиданных и непредсказуемых ситуациях [21, 36, 39]. Однако фактор неожиданности предъявляет особые требования к психическим и нейрорегуляторным факторам управления движениями и двигательными действиями, принципиально отличными от тех, которые имеют место при выполнении привычных, хорошо освоенных движений, приемов и двигательных действий [2, 28], что и дает основания для выделения ловкости в вид самостоятельного двигательного качества.

### **ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ РАЗВИТИЯ ЛОВКОСТИ**

В разных видах спорта, в том числе и в единоборствах, ряд специалистов обращают внимание на то, что способность к координированной и эффективной двигательной деятельности без наличия фактора неожиданности отличается от способности, проявляемой в неожиданных и изменчивых ситуациях, требующих проявления ловкости [13, 39, 41, 43]. Это находит отражение и в рекомендациях, относящихся к содержанию тренировочного процесса. Например, С. Н. Никитин [17] отмечает, что развитие ловкости должно составлять важную часть содержания тренировочного процесса, особенно на начальных этапах многолетней подготовки. Подбор содержания тренировочного процесса, направленного на развитие ловкости, следует осуществлять с пониманием того, что ловкость – самостоятельное многокомпонентное качество, центральной частью которого является потенциал нервной системы, связанный с управлением движениями в непривычных, вероятностных и неожиданных условиях через анализаторные системы [17]. Для развития ловкости рекомендуются тренировочные схватки борцов разного стиля – скоростно-силового, игрового, темпового. Такие схватки расширяют диапазон двигательных действий, технико-тактических решений, психологический фон поединков, что существенно влияет на проявление ловкости, техническое мастерство [23].

Важным направлением в методике развития ловкости у спортсменов, специализирующихся в единоборствах, является широкое использование в тренировочном процессе и в соревновательной деятельности разного рода

сбивающих факторов, затрудняющих и усложняющих эффективную двигательную деятельность. Такие факторы могут иметь экзогенное (прессинг, жесткая манера ведения поединка, нестандартные действия соперника, особенности судейства, поведение зрителей и др.) и эндогенное (эмоциональное состояние спортсмена, настроение, толерантность к боли, утомление и др.) происхождение. Они существенно влияют на психику спортсмена, его физические возможности, способность к эффективным технико-тактическим действиям, а их широкое использование в процессе подготовки борцов является действенным средством увеличения нагрузки на организм занимающихся, вовлечения в двигательную деятельность резервных возможностей психофизиологических функций [31], и как следствие, повышения психофизиологических возможностей, способности к адекватным двигательным действиям в неожиданных и вариативных ситуациях.

По рекомендациям Н. В. Бойченко и Юй Шань, методика развития ловкости должна включать такие положения, как: подбор сложных и нетрадиционных упражнений; выбор занимающимся оптимального варианта из нескольких возможных решений двигательной задачи; изменение пространственных границ и способа выполнения упражнений; усложнение упражнений и их комплексное использование; концентрация внимания на статодинамической устойчивости и точности движений и двигательных действий; изменение условий выполнения упражнений, создание непривычных ситуаций [5].

Для реализации этих положений используются разные упражнения общеподготовительной и специальной направленности. Среди общеподготовительных упражнений наиболее эффективными являются разные виды спортивных игр (баскетбол, футбол, гандбол), включая игры со сменой количества игроков в командах, на разных по размерам площадках, с различными по размерам и массе мячами; различного рода прыжки на месте и в движении, с поворотами и сменой направления движения; акробатические упражнения (кувырки вперед, назад, через плечо, в прыжках, стойки на руках и голове); выполнение упражнений в непривычных условиях – на песке, на траве, с закрытыми глазами и др. В качестве специально-подготовительных упражнений рекомендуются действия по внезапным сигналам; проведение схваток с соперниками, различными по росту, массе тела, особенностям техники и тактики и др.; различного рода эстафеты, включающие специфические двигательные действия; варьирование параметров техники при выполнении приемов и осуществлении двигательных действий [5].

Обращается внимание на повышение эффективности тренировочного процесса, направленного на развитие ловкости, путем усиления эмоциональности процессов обучения и тренировки, использования игрового и соревновательного методов. Включение в программы

игр технико-тактических элементов, движений и двигательных действий, характерных для вида борьбы, позволяет разнообразить учебно-тренировочный процесс, стимулировать заинтересованность занимающихся и эмоциональность занятий [4].

Процесс развития ловкости может быть оптимизирован и путем включения средств аэробики, адаптированных к специфике видов борьбы. Эффективность такой подготовки обеспечивается ярко выраженной танцевальной направленностью и высокой ударностью музыкального сопровождения; созданием координационной направленности средств аэробики со средствами, способствующими развитию скоростно-силовых способностей, гибкости, выносливости; использованием разнообразного инвентаря – скакалок, степ-платформ, фитбол-мячей; исключением монотонных нагрузок, широким чередованием упражнений различной направленности и др. [22].

Вполне естественно, что специфическое содержание тренировочного процесса, направленного на развитие ловкости и построенного на разнообразном эмоциональном и, главное, изобилующем неожиданными ситуациями материале, требующем быстрых и адекватных решений, должно найти отражение и в специфических тестах, используемых для оценки ловкости. Однако знакомство со специальной литературой и программно-нормативными документами, отражающими содержание процесса подготовки как спортсменов-единоборцев, так и сотрудников силовых структур, обучающихся боевым искусствам, свидетельствует об отсутствии таковой связи.

### ТЕСТИРОВАНИЕ ЛОВКОСТИ И КООРДИНАЦИИ

Анализ литературы, в которой рассмотрены вопросы тестирования ловкости и координационных способностей, свидетельствует о том, что как для тестирования общей (базовой) ловкости, так и специальной, характерной для разных видов спорта, рекомендуются разнообразные сложные программы двигательной активности, основанные преимущественно на перемещениях с резкой сменой направления движения, сложных прыжках, интенсивных двигательных действиях в ограниченном пространстве, беге, сочетающемся с касанием оббегаемых препятствий и т.п. [38, 49, 52]. Все эти тесты требуют высокого уровня скоростно-силовых качеств, координированности движений, рациональной техники и скорости бега, шагов, прыжков.

Такие тесты, как утверждают рекомендующие их специалисты [35, 38, 40, 47, 48], используются для тестирования ловкости или одновременно ловкости и скоростных качеств. Однако на деле они позволяют оценить не ловкость, а координацию, опирающуюся на нейрорегуляторные и психорегуляторные способности к регуляции движений и двигательных действий в их взаимосвязи с техникой и уровнем развития скоростных и скоростно-силовых качеств [21, 39, 42]. Объясняется это

тем, что эти тесты построены на стандартном материале, хорошо понятном обследуемым, предъявляющем высокие требования к их двигательным возможностям, но не таящем в себе неожиданности и непредсказуемости. То есть в этих тестах отсутствует стержневая составляющая ловкости, а именно выявление способности к находчивому решению двигательной задачи в неожиданных и внезапно возникающих ситуациях [2, 44].

Другие авторы рекомендуют тесты с наличием элемента неожиданности. Например, для оценки ловкости спортсменов, специализирующихся в дзюдо [32] и греко-римской борьбе [9], предлагают простые тесты, позволяющие оценить ловкость по проценту успешных действий к их общему количеству. В качестве примеров приводятся следующие тесты: перехват мяча по фронту; прием мяча от разных игроков с разных точек по команде; точность приземления в прыжках в длину с изменением дальности. Однако здесь имеет место другой недостаток, не позволяющий использовать эти тесты в связи с очевидным нарушением критерия информативности, а именно, отсутствием связи движений и двигательных действий со спецификой единоборств и боевых искусств [21, 24, 39].

Неразработанность проблемы тестирования ловкости в спортивных единоборствах, пожалуй, наиболее ярко отражена в современных российских федеральных стандартах спортивной подготовки по вольной и греко-римской борьбе, дзюдо, тхэквондо (Федеральные стандарты для спортивной борьбы, дзюдо, тхэквондо). О ловкости в стандартах вообще не идет речи, а координацию рекомендуется оценивать исключительно по тесту «Челночный бег 3×10 м». Однако этот тест является не только крайне односторонним, не позволяющим охватывать даже существенной части видов координационных способностей, но и неинформативным, так как его содержание не связано со структурой двигательных действий, характерных для спортивных единоборств. К сожалению, здесь мы сталкиваемся с возвращением той методологической ошибки, которая была характерна для советского спорта 1930–1950-х годов и проявлялась в стремлении связать тесты комплекса ГТО с тестированием специальной подготовленности спортсменов, специализирующихся в разных видах спорта. Кстати, такой подход к тестированию специальной физической подготовленности превратился в серьезную проблему, что отражено во многих исследованиях, выполненных в последние годы [6, 11, 18, 26, 33 и др.].

В настоящее время используется большое количество инструментальных методов для оценки ловкости и координации на основе изучения зрительно-моторных реакций с оценкой быстроты простого и сложного реагирования, скорости обработки информации, фокусирования внимания, пространственного восприятия, распределения внимания, визуального сканирования и др. Например, одна из наиболее популярных программ для измерения и развития ловкости и координационных

способностей «Когнифит» включает серию из восемнадцати тестов различной направленности, позволяющих оценить синхронизацию и координацию двигательных действий, скорость простых и сложных реакций, скорость принятия решений при возникновении сложных и изменяющихся ситуаций, скорость обработки информации и др. Все тесты построены на оценке с помощью стрелки быстроты и точности реагирования на ситуации, возникающие на экране [53].

Подобные программы, основанные на простейших двигательных манипуляциях со стрелкой, в определенной мере отражают базовый уровень ловкости и координационных способностей. Однако применительно к спорту высших достижений их возможности крайне ограничены в связи с отсутствием двигательной деятельности, характерной для спорта и связанной с проявлением ловкости и координации. Ловкость и координация в спорте высших достижений в подавляющем большинстве случаев опираются на объем специфической двигательной памяти, ее органичную связь с такими явлениями, как антиципация, интуиция, автоматизмы [2, 20, 28, 36]. Что же касается существующих программ тестирования зрительно-моторных возможностей, то в них отсутствует эта специфика, которая и является основой для эффективного реагирования и двигательного ответа в неожиданных и сложных ситуациях, требующих проявления ловкости и координационных способностей [44, 50, 52].

В целом анализ структуры ловкости и координации, методики тестирования и развития этих качеств свидетельствует о необходимости разработки специальных тестов, соответствующих специфике спортивных единоборств и боевых искусств. Координационные способности следует тестировать на специфическом материале, органически связанном с содержанием тренировочной и соревновательной деятельности. Они могут оцениваться по скорости выполнения специфических двигательных действий; времени освоения технических приемов и двигательных действий; времени, необходимом для перестройки двигательной деятельности в ответ на изменившуюся ситуацию; точности двигательных действий по динамическим, пространственным, временным характеристикам; способности к сохранению устойчивости при нарушении равновесия; стабильности результативности двигательных действий в вариативных ситуациях (различных положениях тела, предметов, функциональных состояниях и др.). Что же касается ловкости, то в основу ее тестирования должна быть положена оценка эффективности двигательных действий в сложных, неожиданных и труднопредсказуемых ситуациях. Оцениваться должна как рациональность двигательного ответа, его соответствие возникшей ситуации, так и быстрота реагирования [16, 24, 36].

Прежде чем перейти к обоснованию и разработке специальных тестов для оценки координации и ловкости спортсменов, специализирующихся в рукопашном

бое, мы посчитали необходимым проверить информативность широко пропагандируемых компьютерных методов изучения психорегуляторных и сенсомоторных реакций, основанных на различных манипуляциях со стрелкой по принципу «глаз–рука».

### **ИНФОРМАТИВНОСТЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ «ГЛАЗ–РУКА» ТЕСТИРОВАНИЯ КОГНИТИВНЫХ И ПСИХОМОТОРНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ**

В современной психофизиологии получили широкое распространение компьютерные тесты, которые пришли на смену бланковым (форма «карандаш–бумага», «глаз–рука»). Также тесты позволили резко интенсифицировать и разнообразить процесс тестирования и обработки его результатов, изолировать его от квалификации сотрудника. В частности, в спорте достаточно широко распространены тесты комплексного характера, ориентированные на изучение когнитивных и психомоторных возможностей занимающихся. В их основе оценка быстроты и точности реагирования на задачи, возникающие на экране компьютера, с помощью стрелки («глаз–рука»). Эти тесты ориентированы на оценку точности восприятия времени и пространства, скорости простых зрительно-моторных и аудио-моторных реакций, скорости сложных зрительно-моторных реакций, точности реагирования на движущийся объект, работоспособности при дефиците времени или информации, стабильности реагирования и др.

Нами подвергнута экспериментальному исследованию информативность тестов, построенных по принципу «глаз–рука», для оценки психомоторных возможностей, ловкости и координации спортсменов, специализирующихся в таком сложном в отношении этих качеств виде спорта, как рукопашный бой. Тестирование спортсменов (20 чел.) различной квалификации (от второго спортивного разряда до мастера спорта международного класса) проводилось по методике Н. В. Макаренко [14], получившей достаточно широкое распространение в спорте [15 и др.].

Для выявления зависимости между квалификацией спортсменов и данными тестов определялся рейтинг спортсменов (как индивидуальный числовой показатель оценки их мастерства) на основании экспертного опроса с учетом спортивных разрядов и званий, достижений в соревнованиях различного уровня, субъективной оценки экспертами технико-тактической оснащенности и функциональной подготовленности спортсменов.

Для решения поставленной задачи были отобраны пять показателей, наиболее значимых для спорта высших достижений.

1. Простая зрительно-моторная реакция (ПЗМР) – элементарный вид произвольной реакции человека на зрительный стимул. ПЗМР состоит из двух последовательных компонентов: сенсорного (латентного) периода

(восприятие и идентификация раздражителя) и моторного (выполнение движения).

2. Сложная зрительно-моторная реакция (СЗМР) – скорость проведения возбуждения по рефлекторной дуге. Время сложной зрительно-моторной реакции является интегральным показателем, однако основную роль играет проведение возбуждения по центральным образованиям, что позволяет рассматривать время сложной зрительно-моторной реакции в качестве критерия возбудимости центральной нервной системы. Применявшаяся методика определения времени СЗМР предполагала установление скорости реакции выбора на цветоцветовые раздражители (латентное время на определенный световой раздражитель).

3. Функциональная подвижность нервных процессов (ФПНП). Определение ФПНП проводилось в режиме обратной связи, когда длительность экспозиции сигнала изменялась автоматически в зависимости от характера ответных реакций испытуемого: после правильного ответа экспозиция следующего сигнала укорачивалась на 20 мс, а после неправильного – удлинялась на ту же величину.

4. Сила нервных процессов (СНП) – способность нервной системы человека выдерживать большие нагрузки и длительные раздражители. Показателем СНП являлось количество ошибок (в процентах к сумме предъявленных сигналов), допущенных испытуемым за время выполнения задания.

Показателем СНП следует считать суммарное количество предъявленных и переработанных сигналов исходя из представления, что сила нервных процессов характеризуется работоспособностью головного мозга, проявляющейся в ее способности длительно сосредотачивать внимание на выполнении работы по дифференцированию положительных и тормозных раздражителей.

5. Реакция на движущийся объект (РДО) – разновидность сенсомоторной реакции, в которой необходимо совершить движение в определенный момент, который соответствует определенному положению движущегося объекта. РДО имеет время предшествования, т. е. время от начала восприятия движущегося объекта до его остановки. РДО является сложной сенсомоторной реакцией, которая формируется на основе оценки скорости движения. Хорошая реакция на движущийся объект – профессионально важное качество для спортсменов, специализирующихся в единоборствах и спортивных играх. РДО позволяет оценить скорость и точность реагирования, динамический глазомер и баланс основных нервных процессов. РДО рассматривают как реакцию на упреждение события, сила которой зависит от скорости движения объекта, за которым следят, и как рефлекс на время.

В результате проведенных исследований подтверждено мнение специалистов, согласно которому каждый из пяти показателей отражает специфические возможности сенсомоторики, которые связаны с определенными сенсорными и моторными компонентами движений,

ТАБЛИЦА 1 – Коэффициенты корреляции между рейтингом борцов и их психофизиологическими показателями (n = 20)

Показатель	Рейтинг	ПЗМР, мс	СЗМР, мс	ФНП, с	СНП, сигнал	РДО, мс
Рейтинг	1,00					
ПЗМР	0,05	1,00				
СЗМР	-0,16	0,51*	1,00			
ФНП	0,11	-0,04	0,19	1,00		
СНП, сигнал	-0,08	-0,42	-0,19	-0,46	1,00	
РДО	-0,53*	0,10	0,42	0,22	-0,19	1,00

\* p &lt; 0,05.

их регуляцией, контролем и коррекцией [14, 15]. Об этом убедительно свидетельствуют коэффициенты корреляции между разными показателями (табл. 1). Лишь в одном случае отмечено наличие средней корреляционной связи – между показателями простой и сложной зрительно-моторных реакций ( $r = 0,51$ ,  $p < 0,05$ ). Во всех остальных случаях связь не обнаружена.

Однако применительно к задаче нашего исследования интерес представляют связи между рейтингом спортсменов и каждым из пяти показателей. Полученные результаты предсказуемы, однако противоречат подходам и оценкам, содержащимся в большом количестве исследований психомоторики спортсменов на основе компьютерных тестов «глаз–рука» (см. табл. 1). Лишь в одном случае отмечается достоверная связь между рейтингом спортсменов и показателем сенсомоторики. В частности, связь средней силы ( $r = -0,53$ ,  $p < 0,05$ ) обнаружена между уровнем спортивного мастерства спортсменов и временем реакции на движущийся объект – сложной сенсомоторной реакцией, связанной с оценкой положения объекта, восприятием его перемещения и соответствующей реакцией.

Однако в целом результаты наших исследований наглядно демонстрируют бесперспективность изучения сенсомоторики квалифицированных спортсменов на основе компьютерного тестирования по принципу «глаз–рука» или «стрелка–экран». Это вполне объяснимо, если учитывать, что в изучении специальной сенсомоторики решающую роль играет моторный компонент, опирающийся на такие понятия, как техническое мастерство, двигательная память, автоматизмы, антиципация и др. [2, 10, 44]. Исключение из процесса тестирования этих составляющих делает его абсолютно бессмысленным, когда речь идет о специальных координационных способностях и ловкости [16, 20], т. е. такое тестирование не отвечает критерию информативности, не обеспечивает его соответствие оцениваемому явлению [43, 51].

### ТЕСТИРОВАНИЕ КООРДИНАЦИИ ПО ЧУВСТВУ ВРЕМЕНИ

Для интегральной оценки способностей к сохранению равновесия, регуляции динамических, простран-

ственных и современных характеристик движений, чувства темпа и ритма, использовался комплексный тест, в основе которого броски манекена по строго определенной программе. Двигательная программа теста соответствовала рекомендованной В. В. Бойко [3] для оценки специальной выносливости с соответствующей модификацией. Тест состоял из трех частей. В первой части испытуемому предлагалось выполнить 10 подсечек манекена поочередно в правую и левую стороны со стандартной динамической и пространственно-временной структурой двигательных действий в максимально доступном темпе. Во второй части следовало уменьшить темп бросков в 1,5 раза, а в третьей – в 2 раза.

Тестирование проводилось после стандартной 30-минутной разминки, в специальную часть которой включались элементы теста. Манекены подбирались индивидуально таким образом, чтобы их масса составляла около 60 % массы тела испытуемых. В исследованиях принимали участие 20 спортсменов, специализирующихся в рукопашном бое и имеющих квалификацию от второго спортивного разряда до мастера спорта международного класса. Рейтинг спортсменов (с 1-го до 20-го места) определялся высококвалифицированными экспертами (3 чел.) на основании учета спортивной квалификации испытуемых и результативности их соревновательной деятельности в течение года, предшествующего исследованиям. Специальные скоростно-силовые и координационные способности оценивались по времени выполнения 10 подсечек манекена в максимально доступном темпе. Способность к регуляции динамических и кинематических характеристик приемов определялась по разности во времени выполнения бросков в заданном темпе (в 1,5 и 2 раза меньшем по сравнению с максимальным) и максимальном. Стабильность двигательных действий оценивалась по разности во времени выполнения самого быстрого и самого медленного бросков в каждой части теста.

Результаты обработки полученного материала свидетельствуют об определенной информативности показателей, включенных в программу теста. Время 10 бросков манекена в максимально доступном темпе у обследуемых спортсменов колебалась в пределах 12,2–22,5 с при среднем значении 17,5 с. Обнаружена корреляционная связь средней силы ( $r = 0,47$ ) между квалификацией спортсменов и временем выполнения программы теста с максимальной скоростью.

При выполнении программы теста с заданием увеличить время его выполнения в 1,5 раза ошибки в субъективном восприятии времени колебались в пределах от 0,47 до 17,8 с при среднем значении истинного времени выполнения бросков 24,9 с, а при заданном увеличении времени выполнения теста в 2 раза увеличился разброс в индивидуальных результатах (0,99–23,1 с), хотя среднее время, затраченное на выполнение теста, осталось практически таким же (24,8 с). Корреляционная связь между рейтингом спортсменов и их способно-

стью к оценке чувства времени оказалась невысокой – коэффициенты корреляции соответственно 0,37 и 0,34. Ряд спортсменов высокой квалификации существенно уступали по этим показателям менее квалифицированным спортсменам.

Эти результаты кажутся недостаточно объяснимыми, если учесть исключительно высокую значимость способностей, оцениваемых с помощью этого теста и его специфичности. Как нам представлялось, относительно невысокая информативность теста могла быть объяснена отсутствием в практике подготовки спортсменов упражнений, требующих постоянного контроля времени выполнения двигательных действий, и отсутствием у спортсменов субъективных ощущений времени выполнения двигательных действий с истинными показателями. Известно, что спортсмены, специализирующиеся в тех видах спорта (плавание, беговые виды легкой атлетики и др.), где они имеют постоянную возможность сопоставлять субъективные ощущения с реальными показателями времени, отличаются исключительно высоким чувством времени, тесно связанным с уровнем их мастерства [19].

Мы включили в программы каждого из 20 тренировочных занятий двукратное тестирование по описанной программе с информацией спортсменов о времени выполнения каждой из частей теста. Повторное тестирование всех испытуемых сняло кажущиеся противоречия. Во-первых, резко сократился разброс во времени выполнения каждой из частей теста, практически вдвое уменьшилась средняя величина ошибки между субъективным восприятием времени и его истинными значениями. Во-вторых, существенно увеличилась величина корреляционной связи между рейтингом спортсменов и их чувством времени, что вполне объяснимо, если учесть уровень технического мастерства и объема мышечной памяти более квалифицированных спортсменов [12, 27, 39].

### ИНТЕГРАЛЬНЫЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТЕСТЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ КООРДИНАЦИИ И ЛОВКОСТИ

Экспериментально были проверены программы трех специальных тестов, построенных на материале разных двигательных действий, характерных для рукопашного боя: скоростное перемещение, кувырки, падения, остановки, передвижения в разных направлениях, разного рода удары и броски манекена.

Программа двигательных действий была одинакова во всех тестах и предусматривала последовательное перемещение с линии старта к каждому из восьми пунктов (боксерские мешки, груши, макивары, борцовские манекены и др.), возвращение к месту старта с выполнением разнообразной и строго заданной двигательной программы. Отличия заключались в следующем:

- первый тест допускал поочередное перемещение к каждому из последовательно размещенных пунктов (от первого к восьмому) с возвращением к месту старта.

С программой теста испытуемые были заранее ознакомлены и могли ее апробировать;

- второй тест по содержанию двигательных действий аналогичен первому, но порядок размещения пунктов был произвольно изменен, помечен номерами и неизвестен испытуемым. Увидеть номера и сформировать порядок перемещений спортсмен мог, только начиная с момента старта. Это требовало от него ловкости в той части, которая связана с типом внимания, его объемом, направленностью и пластичностью, сосредоточенностью, скоростью простых и сложных реакций, оперативной памятью [28]. Испытание спортсмен должен был выполнить, последовательно перемещаясь от первого пункта к восьмому;

- третий тест идентичен второму, однако передвижения к каждому из пунктов можно было проводить в любой последовательности. Единым требованием было выполнение программы всех восьми пунктов. Она значительно усложнялась тем, что одновременно тестировались четыре спортсмена, формируя себе индивидуальные схемы прохождения разных пунктов и создавая тем самым друг другу непредвиденные ситуации. Тест требовал не только внимания, сосредоточенности, скорости реагирования и оперативной памяти, но и ряда координационных способностей – ориентирования в пространстве и времени, статодинамической устойчивости, способности к оперативной коррекции двигательной программы, пространственно-временной антиципации [20, 39].

В исследовании принимали участие 16 спортсменов разной квалификации (от второго спортивного разряда до мастера спорта международного класса). Рейтинг спортсменов определялся путем экспертного опроса, как и в предыдущем исследовании. Информативность теста оценивалась путем выявления корреляционной связи между рейтингом спортсменов и временем выполнения программ тестов.

Согласно полученным данным, наблюдается достоверно значимая корреляционная связь ( $p < 0,05$ ) между квалификацией спортсменов и результатами выполнение всех трех тестов (табл. 2), при этом наиболее тесная связь зарегистрирована между квалификацией спортсменов и результатами выполнения второго теста ( $r = 0,61$ ), а наименьшая – между квалификацией спортсменов и результатами выполнения третьего теста ( $r = 0,54$ ), который был наиболее сложным с точки зре-

ТАБЛИЦА 2 – Коэффициенты корреляции между рейтингом борцов и их результатами специальных тестов ( $n = 16$ )

Специальные тесты	Рейтинг
Первый	0,59*
Второй	0,61*
Третий	0,54*

\*  $p < 0,05$ .

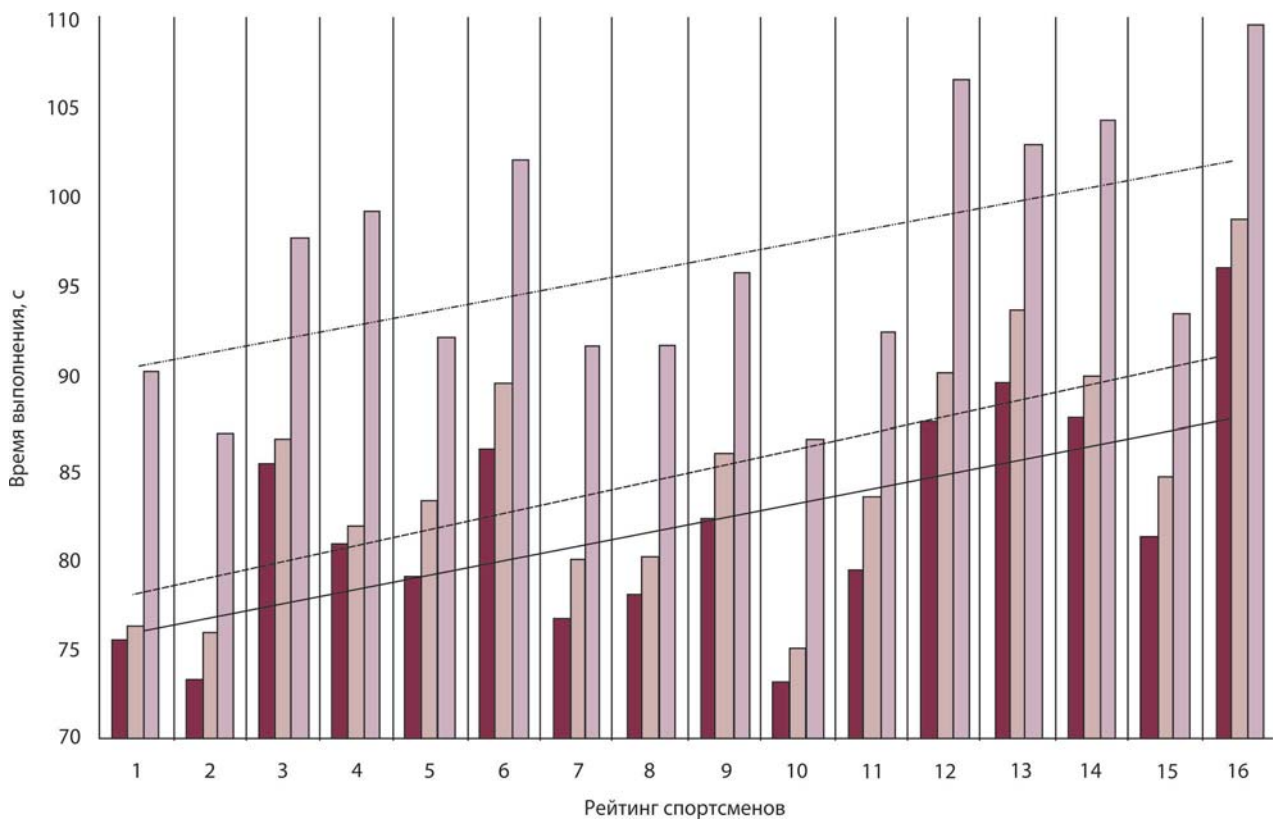


РИСУНОК 1 – Связь между квалификацией спортсмена и временем выполнения программы тестов:

■ – первый тест; ■ – второй тест; ■ – третий тест; — — — — — первый тест; - - - - - второй тест; - - - - - третий тест

ния координирования последовательности выполнения всех восьми заданий.

Если анализировать индивидуальные показатели каждого спортсмена (рис. 1), то прослеживается четкая тенденция к увеличению времени прохождения всех трех тестов спортсменами с более низкой квалификацией. При этом у спортсменов с более высокой квалификацией разница во времени выполнения первого и второго тестов минимальная, что говорит о высоком уровне ловкости, связанной с типом внимания, его объемом, направленностью и пластичностью, сосредоточенностью, скоростью простых и сложных реакций, оперативной памятью. В среднем разница между выполнением второго и первого тестов составила 2,7 с, третьего и второго – 11,7 с, а третьего и первого – 14,4 с.

### РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ СПЕЦИАЛЬНЫХ ТРЕНИРОВОЧНЫХ ПРОГРАММ

Результативность тренировочных программ, построенных на материале средств, требующих проявления координации и ловкости, определялась путем проведения 6-месячного педагогического эксперимента с участием двух групп испытуемых.

Спортсмены первой группы тренировались по программе, предусмотренной программными документами по спортивной подготовке спортсменов, специализирующихся в рукопашном бое. Занятия проводились 5 раз

в неделю по 2 ч каждое. Общее количество тренировочных занятий составило 130, количество часов занятий – 260. До начала и после окончания эксперимента осуществлялось тестирование ловкости и координации по описанным выше трем специальным тестам, высокая информативность которых была доказана (см. рис. 1). Отличие тренировочного процесса спортсменов второй группы сводилось к тому, что работа по развитию ловкости и координации (20 мин в каждом занятии) проводилась по специально разработанной программе специфического характера, с использованием фактора неожиданности и различных двигательных действий, близких к содержащимся в программах тестов. В общей сложности развитию координации и ловкости было отведено 43 ч тренировочного времени.

В результате эксперимента была показана высокая эффективность развития специальной координации и ловкости в тренировочном процессе спортсменов второй группы.

Продолжительность выполнения программы первого специального теста у испытуемых второй группы достоверно уменьшилась с 1 мин 23,77 с до 1 мин 10,46 с ( $p < 0,05$ ). Прогресс спортсменов первой группы незначителен и недостоверен – с 1 мин 21,63 с до 1 мин 20,30 с ( $p > 0,05$ ). До начала эксперимента существенных различий в результативности выполнения программы теста между спортсменами первой и второй групп не было



ТАБЛИЦА 3 – Эффективность тренировочного процесса у спортсменов контрольной и экспериментальной групп по результатам трех специальных тестов

Этап исследования	Группа	$\bar{X}$ , мин:с	S, с	Me, мин:с	25 %, мин:с	75 %, мин:с
Первый тест						
Начало эксперимента	Первая (n = 8)	1:23,77	6,88	1:21,79	1:18,72	1:28,72
	Вторая (n = 8)	1:21,63	9,45	1:20,60	1:18,38	1:27,63
Конец эксперимента	Первая (n = 8)	1:10,46**	7,98	1:08,27	1:04,45	1:15,93
	Вторая (n = 8)	1:20,30*	5,70	1:19,98	1:15,07	1:25,66
Второй тест						
Начало эксперимента	Первая (n = 8)	1:26,64	7,32	1:25,23	1:21,78	1:31,99
	Вторая (n = 8)	1:24,63	9,45	1:20,60	1:18,38	1:27,63
Конец эксперимента	Первая (n = 8)	1:13,17**	8,51	1:12,74	1:06,41	1:17,20
	Вторая (n = 8)	1:22,83*	5,73	1:22,58	1:17,97	1:28,19
Третий тест						
Начало эксперимента	Первая (n = 8)	1:37,86	7,38	1:34,69	1:32,11	1:44,55
	Вторая (n = 8)	1:34,97	6,70	1:34,97	1:29,31	1:40,66
Конец эксперимента	Первая (n = 8)	1:22,75**	9,26	1:20,83	1:17,02	1:25,58
	Вторая (n = 8)	1:34,34*	9,27	1:32,20	1:30,60	1:42,01

\*Статистически значимые различия между первой и второй группами ( $p < 0,05$ ). \*\*Статистически значимые различия между показателями в начале и в конце эксперимента ( $p < 0,05$ ).

( $p > 0,05$ ). В конце эксперимента различия значительны и достоверны ( $p < 0,05$ ) (табл. 3). Такие же результаты эффективности тренировочного процесса в отношении развития координации и ловкости обнаружены и по результатам тестирования программ второго и третьего тестов.

### Выводы

Ловкость и координация являются ключевыми качествами в спортивных единоборствах и боевых искусствах. Часто эти понятия используются как синонимы, однако ловкость, в отличие от координации, предполагает выполнение не только двигательных действий со сложной динамической и пространственно-временной структурой, но и должна содержать элементы неожиданности, требует находчивости в сложных двигательных ситуациях.

В научно-методической литературе методике их развития уделяется крайне мало внимания. Для определения ловкости или координации используются ошибочные неэффективные тесты, которые не включают характерную для вида спорта двигательную деятельность, либо в них отсутствует элемент неожиданности.

Часто в спорте также используются компьютерные программы тестирования когнитивных и психомоторных возможностей по принципу «глаз–рука». В нашем исследовании доказана их низкая эффективность для оценки ловкости спортсменов. Так, для занимающихся рукопашным боем достоверная корреляционная связь обнаружена лишь между показателем реакции на движущийся объект и уровнем спортивного мастерства спортсменов. В остальных же тестах активные пользователи компьютера могут показать гораздо лучшие результаты, чем спортсмены высокого класса.

Координационные способности нужно тестировать на специфическом материале, связанном с тренировочной и соревновательной деятельностью (по скорости выполнения двигательных действий, времени освоения технических приемов, точности двигательных действий по динамическим, пространственным, временным характеристикам, стабильности результативности и др.).

Нами предложен тест для оценки координации по чувству времени (10 бросков манекена в заданном темпе: с максимальной скоростью, в 1,5 и 2 раза меньшем темпе по сравнению с первым результатом). Была обнаружена корреляционная связь средней силы ( $r = 0,47$ ) между квалификацией спортсмена и временем выполнения теста с максимальной скоростью (в среднем тест выполняли за 17,5 с). При выполнении теста в 1,5 раза меньшем темпе ошибки в субъективном восприятии времени колебались в пределах 0,47–17,8 с, а при выполнении в 2 раза меньшем – в пределах 0,99–23,1 с. Корреляционная связь между уровнем подготовки спортсменов и их способностью к оценке чувства времени оказалась невысокой (0,37 и 0,34 соответственно), что объясняется отсутствием в программе подготовки единоборцев упражнений, требующих контроля времени.

В основу тестирования ловкости должна быть положена оценка эффективности двигательных действий в сложных, неожиданных и труднопредсказуемых ситуациях. Нами предложено три специфических теста оценки ловкости для спортсменов в рукопашном бое со специфической для данного вида спорта двигательной структурой и наличием непредсказуемых ситуаций. По результатам оценки ловкости зарегистрирована достоверно значимая корреляционная связь между выполнением всех трех тестов и квалификацией спортсменов.

По результатам тестирования ловкости и координации была разработана программа тренировочных занятий, которая включала специальные упражнения для

развития этих двигательных качеств, и через пол года показала свою эффективность по сравнению с программами, предусмотренными нормативными документами.

### ■ Литература

- Бернштейн НА. Очерки по физиологии движений и физиологии активности [*The essays on physiology of movements and physiology of activity*]. Москва: Медицина; 1966. 49 с.
- Бернштейн НА. О ловкости и ее развитии [*On the agility and its development*]. Москва: Физкультура и спорт; 1991. 288 с.
- Бойко ВФ, Данько ГВ. Физическая подготовка борцов [*Physical training for wrestlers*]. Киев: Олимпийская литература; 2004. 224 с.
- Бойченко НВ, Машкевич ПС. Подвижные игры в подготовке юных борцов [Active games in young wrestlers preparation]. В сб.: *Проблемы и перспективы спортивных игр и единоборств в высших учебных заведениях*. IX Международная научная конференция; 2013 Февр. 8–9. Белгород-Харьков-Красноярск-Москва: ХГАДИ; 2013, с 59–61.
- Бойченко НВ, Шань Ю. Особенности совершенствования координационных способностей в единоборствах [Specifics of improvement of coordination abilities in combat sports]. В кн.: *Проблемы и перспективы развития спортивных игр и единоборств в высших учебных заведениях*. 2013. с. 53–5.
- Вельгушев РВ. Повышение эффективности применения силовых упражнений в вольной борьбе [Improving the effectiveness of the use of strength exercises in freestyle wrestling]. В сб.: *Совершенствование системы подготовки высококвалифицированных спортсменов и резерва в единоборствах*. Материалы Межд. науч.-практ. конф.; 2009 Апр. 8–10; Минск. Минск: БГУФК; 2009, Том 4, с. 18–21.
- Годик МА. *Спортивная метрология [Sports metrology]*. Москва: Физкультура и спорт; 1988. 191 с.
- Годик МА, Скородумова АП. Комплексный контроль в спортивных играх [*Integrated control in team sports*]. Москва: Советский спорт; 2010. 336 с.
- Иванов ИИ. Борьба греко-римская [*Greco-Roman wrestling*]: учебник для СДЮШОР, спорт. фак. пед. институтов, техникумов физ. культуры и училищ Олимп. резерва. Ростов-на-Дону, 2004; 800 с.
- Келлер ВС, Платонов ВН. Теоретико-методические основы подготовки спортсменов [*Theoretical and methodological principles of athletes' preparation*]. Львов; 1993. 270 с.
- Коленков ОВ. *Моделювання спеціальної фізичної підготовленості борців високої кваліфікації в заключному макроциклі на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей [Modeling of special physical preparedness of elite wrestlers in the final macrocycle at the stage of maximum realization of individual capabilities]* [автореферат]. Київ; 2007. 20 с.
- Лях ВИ. *Координационные способности школьников [Coordination abilities of school children]*. Минск: Полымя; 1989. 160 с.
- Лях ВИ. Взаимоотношения координационных способностей и двигательных навыков: теоретический аспект [Relationships between coordination abilities and motor skills: theoretical aspect]. *Теория и практика физ. культуры*. 1991;3:31–6.
- Макаренко МВ. Методика проведення обстежень та оцінки індивідуальних нейродинамічних властивостей вищої нервової діяльності людини [Methodology of conducting surveys and evaluating individual neurodynamic properties of human higher neural activity]. *Фізіологічний журнал*. 1999;45(4):125–31.
- Макаренко МВ. *Основи професійного відбору військових спеціалістів та методи вивчення індивідуальних психофізіологічних відмінностей між людьми [Basics of professional selection of military experts and methods of studying individual psychophysiological differences among people]*. Киев, 2006. 395 с.
- Никитенко А. Ловкость и координация в системе физической подготовки занимающихся, специализирующихся в спортивной борьбе и боевых искусствах [Agility and coordination in the system of physical training for athletes specializing in wrestling and martial arts]. *Наука в олимпийском спорте*. 2017;4:4–16.
- Никитин СН. Техничко-тактичеська підготовка починаючих борців на основі цілеспрямованого розвитку ловкості [*Technical and tactical training of beginner wrestlers based on the targeted development of agility*] [автореферат]. Ленинград: Государственный ордена Ленина и ордена Красного Знамени институт физической культуры имени П. Ф. Лесгафта; 1990. 24 с.
- Нуртазина ЖЖ. *Физическая подготовка дзюдоисток высокой квалификации в годичном тренировочном цикле [Physical training of elite female judokas in the annual training cycle]* [автореферат]. Алматы: Казахская ГАСИТ; 2000. 34 с.
- Платонов ВН, редактор. *Спортивное плавание: путь к успеху [Sports swimming: a way to success]*: в 2 кн. [пер. с англ. (гл. 1–8) И. Андреев]. Киев: Олимпийская литература, 2011; Кн. 1, 480 с.
- Платонов ВН. *Система подготовки спортсменов в Олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: учеб. для тренеров [The system for preparing athletes in Olympic sport. General theory and its practical applications: textbook for coaches]*. Киев: Олимпийская литература; 2015. Кн. 2; 752 с.
- Платонов ВН. *Двигательные качества и физическая подготовка спортсменов [Motor qualities and physical training of athletes]*. Киев: Олимпийская литература; 2017. 656 с.
- Романова ТВ. *Совершенствование координационных способностей высококвалифицированных спортсменок в видах борьбы средствами аэробики [Improvement of coordination abilities of elite female athletes in wrestling through the aerobics]* [автореферат]. Москва: РГУФКСТ; 2006. 22 с.
- Семен БВ. *Эффективность реализации тактико-технических действий в греко-римской борьбе [Effectiveness of the implementation of tactical and technical actions in Greco-Roman wrestling]* [автореферат]. Москва: ЦНИИС; 1993. 17 с.
- Спиридонов ЕА. *Совершенствование координационных способностей при смене вида единоборств [Improvement of coordination abilities when changing a combat sport]* [автореферат]. Алматы: Казахская государственная академия спорта и туризма; 2006. 30 с.
- Тер-Ованесян АА, Тер-Ованесян ИА. *Совершенствование спортивного мастерства [Advancement of sports mastery]*. Москва: СААМ; 1995, с. 124–35.
- Трощак РА. *Контроль спеціальної підготовленості кваліфікованих спортсменів у бойовому самбо [Control of special training of qualified athletes in combat sambo]* [автореферат]. Київ: НУФВСУ; 2014. 22 с.
- Тропп Х, Аларанта Х, Ренстрём П. Тренировка проприоцепции и координации в профилактике травм [Training proprioception and coordination in injury prevention]. В кн.: *Спортивные травмы. Основные принципы профилактики и лечения*. Киев: Олимпийская литература; 2002, с. 234–45.
- Уэйнберг РС, Гулд Д. *Основы психологии спорта и физической культуры [Foundations of sport and exercise psychology]*. Киев: Олимпийская литература; 2001. 336 с.
- Федеральный стандарт по спортивной подготовке по виду спорта дзюдо [*Federal standard for sports training in judo*]. Москва: Минспорт России; 2017. 22 с.
- Федеральный стандарт по спортивной подготовке по виду спорта спортивная борьба [*Federal standard for sports training in wrestling*]. Москва: Минспорт России, 2014.
- Фризен ВЭ, Рудов ВА. Адаптация юных борцов к двигательной деятельности в вероятностных условиях [Adaptation of young wrestlers to motor activity in probabilistic conditions]. В сб.: *Физическая культура и спорт в условиях современных социально-экономических преобразований в России*. Юбилейная науч.-практ. конф. Москва: ВНИИФК; 2003. С. 114–5.
- Шулика ЮА, Коблев ЯК, Невзоров ВМ, Схалях ЮМ. *Дзюдо. Система и борьба [Judo. The system and the wrestling technique]*. Ростов-на-Дону: Феникс; 2006. 800 с.
- Ягелло В. *Теоретико-методичні основи системи багаторічної фізичної підготовки юних дзюдоїстів [Theoretical and methodological foundations of the system of multi-year physical preparation of young judokas]* [автореферат]. Київ: НУФВСУ; 2003. 32 с.
- Blume DD. Fundamentals and methods for the formation of coordinative abilities. In: *Principles of Sports Training*. Berlin: Sportverlag; 1982. s. 150–8.
- Burgess DJ, Gabbett TJ. Football (soccer) players. In: Tanner RK, Gore CJ, editors. *Physiological Tests for Elite Athletes*, 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2013. p. 323–30.
- DeWeese BH, Nimphius S. Program Design Technique for Speed and Agility Training. In: *Essentials of Strength Training and Conditioning*, 1st ed. Champaign: Human Kinetics; 2016. pp.521–58.
- Gabbett T, King T, Jenkins D. Applied physiology of rugby league. *Sports Medicine*. 2008;38:119–38.

38. Gabbett TJ, Duthie GM. Rugby league players. In: Tanner RK, Gore CJ, editors. *Physiological Tests for Elite Athletes*, 2<sup>nd</sup> ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2013. p. 371-8.
39. Gamble P. *Strength and conditioning for team sports: sport-specific physical preparation for high performance*. 2<sup>nd</sup> ed. Kindle; 2013. 304 p.
40. Higman DG, Pyne DB, Mitchell JA. Rugby union players. In: Tanner RK, Gore CJ, editors. *Physiological Tests for Elite Athletes*, 2<sup>nd</sup> ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2013. p. 379-96.
41. Hirtz TP. Koordinative Fähigkeiten. In: *Trainingswissenschaft*. Berlin: Sportverlag; 1994. p. 137-45.
42. Hoffman JR. *NSCA's guide to program design*. Champaign, IL: Human Kinetics; 2012. 326 p.
43. Jeffreys I. Agility development in youths. In: Lloyd RS, Oliver JL, editors. *Strength and conditioning for young athletes: science and application*. London, New-York: Routledge; 2014. p. 107-19.
44. Nimphius S. Increasing agility. In: Joyce D, Lewindon D, editors. *High-Performance Training for Sports*, 1<sup>st</sup> ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2014. p. 185-98.
45. Osborne MA, Chapman DW, Gardner SA. Ergometer-Based Maximal Neuromuscular Power. In: Tanner RK, Gore CJ, editors. *Australian Institute of Sport, Physiological Tests for Elite Athletes*, 2<sup>nd</sup> ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2013. p. 45-57.
46. Plisk SS. Speed, agility, and speed–endurance development. In: Plisk SS, Baechle TR, Earle RW, editors. *Essentials of strength training and conditioning*. Champaign, IL: Human Kinetics; 2008.
47. Portus M, Kellett A, Karppinen S, Timms S. Cricket players. In: Tanner RK, Gore CJ, editors. *Physiological Tests for Elite Athletes*, 2<sup>nd</sup> ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2013. p. 289-97.
48. Rechichi C, Polglaze T, Spencer M. Hockey players. In: Tanner RK, Gore CJ, editors. *Physiological Tests for Elite Athletes*, 2<sup>nd</sup> ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2013. p. 331-40.
49. Sheppard J. Optimising training for jumping and landing. In: Joyce D, Lewindon D, editors. *High-performance training for sports*, 1<sup>st</sup> ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2014. p. 167-84.
50. Sheppard JM, Young WB. Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of Sports Science*. 2006;24(9):919-32.
51. Tanner RK, Gore CJ. Quality assurance in exercise physiology laboratories. In: Tanner RK, Gore CJ, editors. *Physiological Tests for Elite Athletes*, 2<sup>nd</sup> ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2013. p. 3-10.
52. Triplett NT. Speed and agility. In: Miller T, editor. *NSCA's guide to tests and assessments*, 1<sup>st</sup> ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2012. p. 253-74.
53. Tsotsos LE, Roggeveen AB, Sekuler AB, Vrkljan BH, Bennett PJ. The effects of practice in a useful field of view task on driving performance. *Journal of Vision*. 2010;10(7):152-4.

**Автор для корреспонденции:**

Никитенко Алексей Владимирович – специальная кафедра 11, Национальная академия Службы безопасности Украины; Украина, 03022, Киев, ул. Михаила Максимовича, 22;  
<https://orcid.org/0000-0003-2748-8563>  
 Uragan\_1980@ukr.net

**Corresponding author:**

Nikitenko Aleksei – special department 11, National Academy of Security Service of Ukraine; Ukraine, 03022, Kiev, 22, Mikhail Maksimovic Str.;  
<https://orcid.org/0000-0003-2748-8563>  
 Uragan\_1980@ukr.net

Поступила 10.09.2018