

- 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 двигательно-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 действии.

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.