

УДК 796.015

**ИЗУЧЕНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКИХ КООРДИНАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ  
НА ПРИМЕРЕ СЛЕЖЕНИЯ ЗА ДВИЖУЩИМСЯ ОБЪЕКТОМ****Д.Ю. КУРИЛЕНОК***(Полоцкий государственный университет)*

*Координационные способности на протяжении длительного времени являются объектом пристального внимания многих специалистов. Ведущие отечественные и зарубежные ученые в настоящее время видят один из путей решения проблем, накопившихся в области физического воспитания и спортивной тренировки, в углубленной разработке концепции координации и координационных способностей. Одна из ветвей, проводимой в данном направлении работы, связана с изучением отдельных (специфических) координационных способностей, поиском новых подходов интерпретации полученных результатов.*

**Введение.** Накопленные в последние десятилетия эмпирические сведения в сфере моторики позволяют говорить, что многие идеи, еще 10-15 лет назад казавшиеся теоретически слабо разработанными и не подкрепленными экспериментально, получили фактическое оформление в виде конкретных методических положений и рекомендаций [3 -5, 10].

Тем не менее сегодня можно констатировать, что после работ Н.А. Бернштейна [1], выполненных на примере спортивных локомоций и обостривших исследовательский интерес к педагогическим аспектам формирования двигательных действий, за последние полвека обстоятельных публикаций, сравнимых по значимости, степени обобщенности, оригинальности виденья проблемы, фактически не появилось.

На настоящий момент можно говорить о том, что в теории физического воспитания существуют два, относительно самостоятельных методологических подхода к изучению координации и координационных способностей [5,6, 12, 15, 16].

Один из них связан с обобщенным рассмотрением координации с точки зрения житейского понимания ловкости и рассмотрения ее с позиций физического качества, присущего человеку, наряду с силой, выносливостью, быстротой, гибкостью. Несомненны вытекающие отсюда исследовательские преимущества;

- ловкость как физическое качество легко материализуется в конкретных проявлениях, которые относительно легко фиксировать и обсуждать;

- методические аспекты педагогического воздействия на развитие ловкости в онтогенезе и в условиях многоцелевого использования физических упражнений находятся в контексте общих положений воспитания всех физических качеств.

Второй подход, интенсивно развиваемый на протяжении последних 20-ти лет, базируется на комплексном рассмотрении характеристик имеющихся у человека возможностей оптимизировать параметры деятельности в связи с решением сложных задач в обучении двигательным действиям. И хотя в настоящий момент здесь существует немало теоретических, методологических и других разногласий, несомненна перспектива данного подхода.

Сегодня в рамках этого направления особый исследовательский интерес и перспективу может представлять разрешение проблемы координации и координационных способностей на основе дальнейшего уточнения концепции уровневой построения систем движений, основателем которой является Н.А. Бернштейн, в связи с особыми условиями, сопутствующими формированию двигательных навыков.

На данный момент в рамках рассмотрения координационных способностей как свойств, позволяющих оптимизировать параметры двигательной деятельности человека, целесообразно говорить о *специфических* и *актуальных* координационных способностях [5].

*Специфические способности* характеризуют свойства, определяющие готовность человека к оптимальному управлению сходными по происхождению и смыслу двигательными действиями, а также их регулировке. *Актуальные способности* представляют собой способности, формирующиеся и развивающиеся в процессе тренировки и соревнований.

Рассматривая же уровневую систему координационных способностей (рис. 1), отражающую специфические особенности деятельности, можно выделить следующие способности; *простые, сложные и гибридные (синтетические)*.

Очевидно, что в таком виде координационные способности отражают специфические особенности формирования и совершенствования двигательного навыка.

Аналогичную систему способностей можно выстроить применительно как к условиям физического воспитания учащейся молодежи, так и к условиям профессионально-прикладной подготовки различных контингентов населения.

Классификация способностей на основании выделения ведущих механизмов управления движениями, выдвигаемыми спецификой деятельности, создает условия для формирования стройной системы специфических координаций, способствует выбору значимых критериев их качества с учетом достигнутой специальной подготовленности.



Рис. 1. Уровневая структура координационных способностей

Опираясь на представления о ведущих механизмах регуляции двигательной деятельности системы управления движениями человека и проявлении связанных с ними координационных способностей, логично выделить следующие механизмы (рис. 2) [5]:

- *стабилизирующий*, обеспечивающий поддержание позы и равновесия тела в пространстве при выполнении двигательных действий в виде так называемой «статической и динамической осанки», обобщенно характеризуя готовность опорно-двигательного аппарата спортсмена к формированию новых специфических систем движений и выполнению двигательных действий;
- *жесткий*, обеспечивающий реализацию отдельного технического элемента, их совокупности по достаточно стабильной программе, аккумулируя содержательную сторону известного понятия «основа техники»;
- *гибкий*, обеспечивающий корректирующие движения, позволяющие «настраивать» параметры движений и их комбинаций в зависимости от складывающихся условий реализации действия и с учетом индивидуальных морфо-функциональных особенностей организма спортсмена, характеризующий содержательную сторону понятия «детали техники»;
- *следающий*, обеспечивающий срочное изменение параметров двигательных актов в зависимости от реальных действий противника, партнера по совместной соревновательной деятельности, а также выбор момента для «возникновения» и «завершения» движения.

Поскольку у человека нет других средств реализации своего моторного потенциала кроме собственного опорно-двигательного аппарата, то его характеристики и будут определять качественные свойства классифицируемых механизмов.

Учет вышеизложенных позиций при рассмотрении проблем координационных способностей позволяет, трансформируя уже имеющиеся знания о закономерностях спортивной деятельности и вновь получаемые данные исследований, выделить новые, нетрадиционные подходы как к изучению координационных способностей, так и к оценке специальной подготовленности спортсмена, содержанию и направленности различных видов подготовки [5? 8, 11].

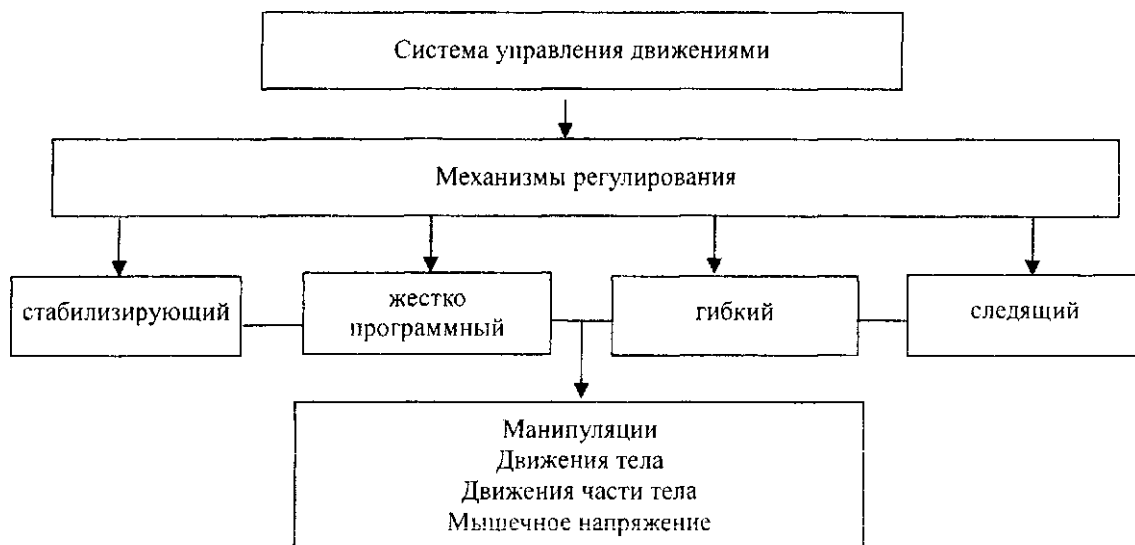


Рис. 2. Особенности управления двигательными действиями спортсмена в связи с проявлением интегративной функции центральной нервной системы [5]

Избрав в качестве *объекта изучения* специальные координационные способности и исходя из того, что механизмы регулирования двигательной деятельности являются едиными и зависят от операционных особенностей выполняемых систем движений, *предметом исследования* стало изучение особенностей реализации слежения за движущимся предметом в зависимости от частоты предъявляемого сигнала.

Во-первых, преследующее слежение требует для своего осуществления проявления специальных (специфических) способностей и механизмов регуляции, позволяющих достигать заданных свойств процессуальной точности движений, что является критерием эффективности решения двигательных задач в большинстве видов спорта. Во-вторых, данный вид координационных способностей в теории физической культуры и спорта изучен незаслуженно мало [7, 13].

Особенности осуществления преследующего слежения изучались в лабораторных условиях. Для их изучения была создана оригинальная компьютерная программа, прообразом которой послужил регистратор процессов слежения, описанный в работе [13]. Авторы одними из первых указали значимость эффективности выполнения данных действий. Несомненно, что изучение особенностей внесения изменений в ходе выполнения заданной двигательной программы, сообразно с изменением движения наблюдаемого объекта, актуально не только в спортивной, но и во всех других видах деятельности человека.

**Основная часть.** При проведении исследований подобного рода с использованием двигательных задач, построенных на основе игровых заданий или других элементов соревновательной деятельности испытуемых, неизбежно приведёт к искажению получаемых результатов под влиянием фактора научения. Созданная же компьютерной программой модель, не имеющая близкого аналога в реальной жизни, позволяет в некоторой мере решить данную проблему, что в полной мере подтвердилось на результатах, полученных при тестировании лиц, являющихся опытными пользователями компьютерной техники. В то же время простота и понятность действий по управлению манипулятором типа «мышь» при выполнении слежения не потребовала предварительного научения даже у лиц, ни разу не пользовавшихся компьютерной техникой.

Основная цель исследования заключалась в изучении особенностей реализации слежения за движущимся предметом, в условиях искусственно созданной среды.

В связи с этим были поставлены задачи;

- 1) выявление индивидуальных особенностей протекания процессов слежения;
- 2) выявление скорости движения предъявляемого объекта, при которой происходит снижение эффективности слежения до уровня «критического порога»;
- 3) определение закономерности изменения эффективности слежения в зависимости от частоты предъявляемого сигнала.

В исследовании принимали участие студенты спортивно-педагогического факультета Полоцкого государственного университета. Для повышения объективности получаемых данных среди испытуемых были как представители различных видов спорта (легкая атлетика (бег), тяжелая атлетика, единоборства) с уровнем подготовленности от Пвзрослого разряда до мастера спорта включительно, так и лица, не занимающиеся спортом.

Полученные в ходе эксперимента эмпирические данные подвергались обработке основными математико-статистическими методами [9] с использованием возможностей следующих компьютерных программ:

1) EXSEL из профессионального пакета Microsoft Office для операционной среды Windows:

2) STATISTICA, являющейся интегрированной системой комплексного статистического анализа и обработки данных в среде Windows [14].

В результате анализа, полученного в результате проведенного эксперимента эмпирического материала, можно говорить о следующем:

- *Во-первых*, проведенный корреляционный анализ между полученными эмпирическими данными и другими, характеризующими выборку показателями, не позволил выявить сколько-нибудь значимой зависимости между эффективностью выполнения преследующего слежения полом и возрастом испытуемых, родом их занятий или спортивной специализацией, уровнем физической подготовленности.

- *Во-вторых*, удалось выявить четкую зависимость между эффективностью выполнения преследующего слежения и частотой движения предъявляемого сигнала (рис. 3).

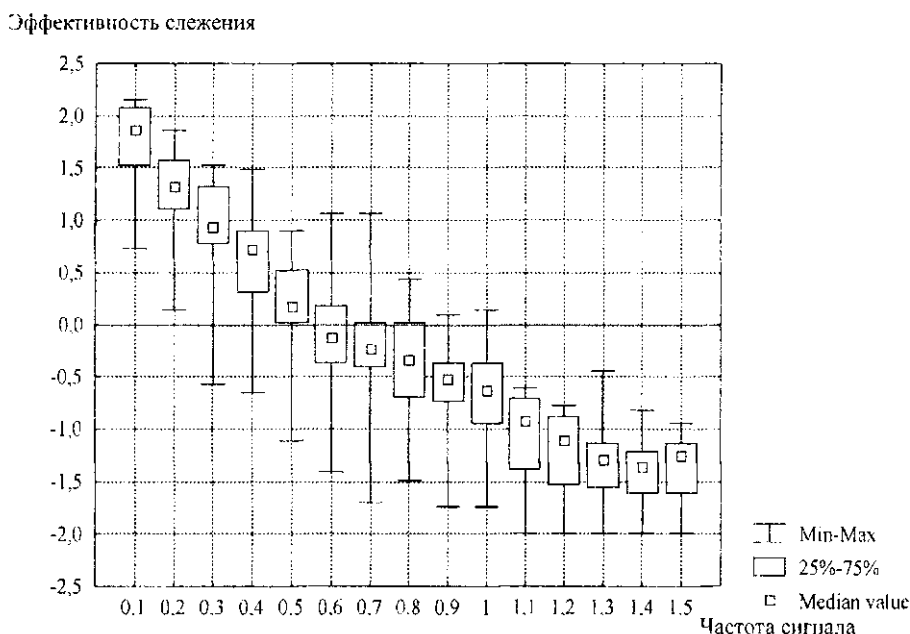


Рис. 3. Изменение эффективности слежения в зависимости от изменения частоты предъявляемого сигнала

*Примечание* Данные стандартизированы. Вычтено среднеарифметическое и произведено деление на корень квадратный из дисперсии, в результате чего значение 0 по оси X совпадает со средним значением выборки (в данном случае:  $49,76\% \pm 1.81$ ).

На представленном графике хорошо видно, что рубеж в частоте предъявляемого сигнала (0,5 - 0,6 Гц) является своеобразным «критическим порогом», после которого эффективность слежения, как правило, составляет менее 50 % от максимально возможного, что подтверждается и другими данными [13].

*В-третьих*, построение и анализ графиков, показывающих индивидуальные изменения эффективности слежения в зависимости от частоты предъявляемого сигнала (рис. 4), позволил выдвинуть предположение о том, что среднестатистические показатели не отражают в полной мере всех закономерностей протекания процессов слежения. Действительно, на представленных графиках хорошо видно, что порой при значительных индивидуальных различиях в осуществлении слежения при одной и той же частоте предъявляемого сигнала прослеживается некоторая общая закономерность в изменении эффективности слежения.

Это стало одним из поводов для проведения кластерного анализа, алгоритм которого позволяет построить так называемое «дерево» объединения, включающее достаточно большое количество объектов, используя некоторую меру сходства-различия или расстояние между ними. Типичным результатом такой кластеризации является иерархическое дерево (рис. 5) [12].

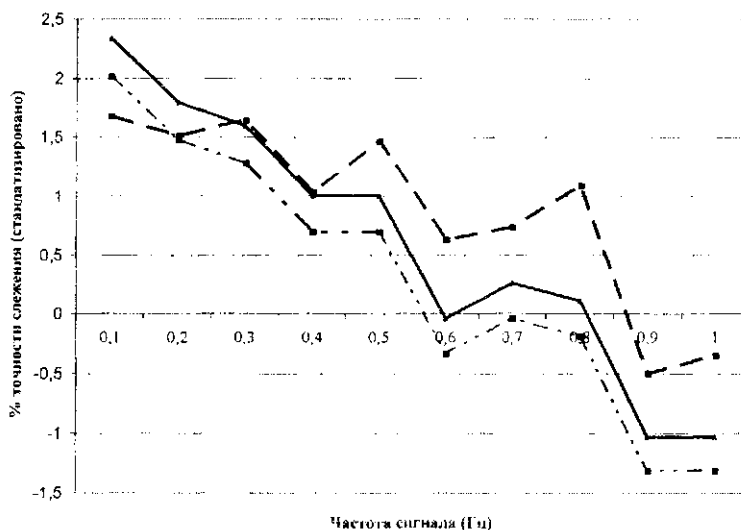


Рис. 4. Изменение эффективности слежения в зависимости от частоты движения предъявляемого сигнала (диапазон частот от 0,1 до 1 Гц)

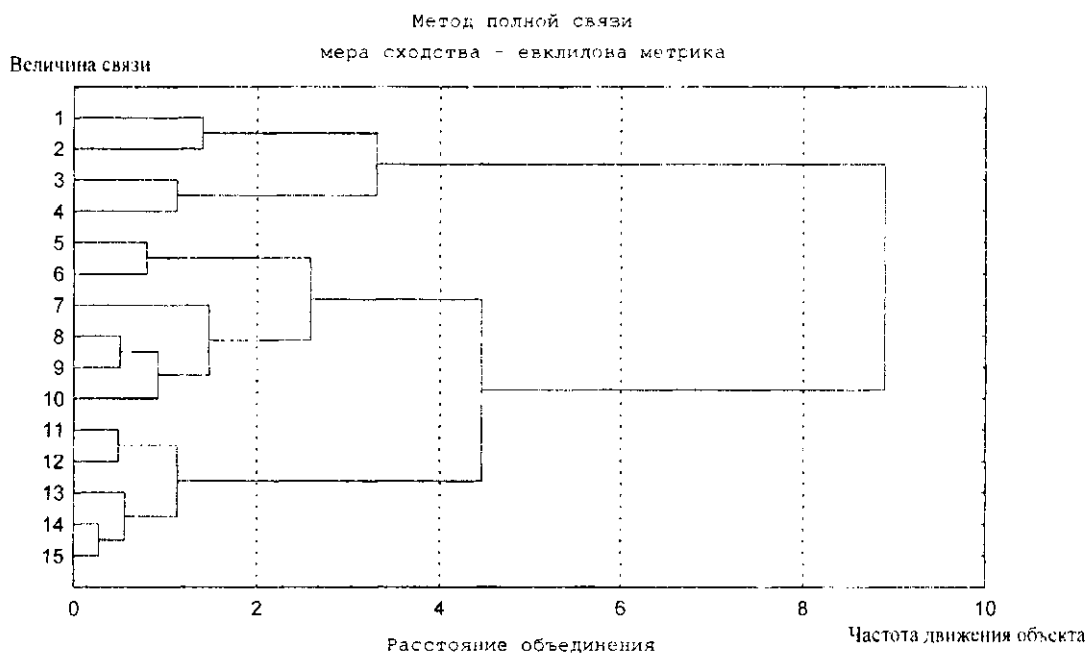


Рис. 5. Кластерная дендрограмма способности к выполнению эффективного слежения на различной частоте: 1 – 0,1 Гц; 2 – 0,2 Гц; 3 – 0,3 Гц и т.д.

В данном случае нами определялась мера сходства результатов, показанных испытуемыми при осуществлении преследующего слежения за объектом в зависимости скорости его движения.

Проведенный анализ позволяет говорить, что вне зависимости от индивидуальных различий в эффективности осуществления слежения во всем диапазоне используемых для предъявляемого сигнала частот можно выделить наличие 3-х качественно различных по эффективности осуществления слежения зон, между которыми происходит качественный скачок в изменении эффективности слежения.

Величина объединяющих связей внутри этих трех зон настолько высока между собой, что позволяет говорить о качественном изменении эффективности слежения при переходе от одного диапазона частот к другому, независимо от величины индивидуального результата. Данный вывод является, на наш взгляд, наиболее важным из всех полученных в ходе проведенного исследования.

### Заключение

В свете поиска новых подходов к решению актуальных задач физического воспитания и развития координационных способностей в частности, необходимость их всестороннего изучения становится как никогда актуальной.

Представленные в начале статьи обобщающие положения о состоянии концепции координации и координационных способностей в сфере физического воспитания и спорта позволяют утверждать, что в настоящее время еще недостаточно накоплено фактологического материала, который бы позволил окончательно переступить традиционные (и в известной мере ставшие догматическими) аспекты педагогического воздействия на процесс освоения человеком важнейших двигательных умений и навыков, составляющих основу как базовой физической культуры, так и профессиональной деятельности.

Изучение способности к осуществлению преследующего слежения как одной из специфических способностей человека актуально еще и тем, что данная способность лежит в операционной основе не только спортивной, но и многих других видов человеческой деятельности.

Моделирование деятельности по слежению за движущимся объектом позволило значительно нивелировать влияние фактора научения, чего не удастся избежать при использовании в качестве операционной основы тестовых заданий движений, более близких в спортивной деятельности.

Первые же попытки изучения данной способности позволили получить ряд достаточно интересных результатов, которые несомненно имеют достаточно высокую как практическую, так и теоретическую ценность:

- 1) несовпадение индивидуальных диапазонов эффективности;
- 2) наличие жесткой связи между качеством слежения и частотой предъявляемого сигнала;
- 3) выделение диапазонов частот, между которыми происходит качественное изменение эффективности выполняемого слежения.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Бернштейн Н.А. Физиология движений и активность. - М.: Наука, 1990. - 496 с.
2. Боген М.М. Обучение двигательным действиям Боген. - М.: Физкультура и спорт, 1985. - 192 с.
3. Бойченко С.Д. Теоретические и методические основы специализированной подготовки в единоборствах на этапе начальной спортивной специализации: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук / 13.00.04. - Мн., 1993. - 46 с.
4. Бойченко С.Д., Бельский И.В. Классическая теория физической культуры: Введение. Методология, Следствия. - Мн.: Лазурак, 2002. - 312 с.
5. Войнар Ю., Бойченко С.Д., Барташ В.А. Теория спорта - методология программирования. - Мн.: Харвест, 2001. - 320 с.
6. Ильин Е.П. Ловкость - миф или реальность? // Теория и практика физической культуры. - 1982, - № 3. - С. 51.
7. Куриленок Д.Ю. Специфические координационные способности // Мир спорта. - 2002. - № 3 - 4 (8 - 9). - С. 16 - 21.
8. Ратов И.П. Двигательные возможности человека: Нетрадиционные методы их развития и восстановления. - Мн., 1994. - 116 с.
9. Спортивная метрология: Учебник для ин-тов физ. культуры / Под ред. В.М. Зациорского. - М.: ФиС, 1982. - 256 с.
10. Теория и методика физической культуры: Учебник / Под ред Ю.Ф. Курамшина. - 2 изд., испр. - М.: Советский спорт, 2004. - 464 с.
11. Фарфель В.С. Двигательные способности // Теория и практика физической культуры. - 1977. - № 12. - С. 27.
12. Филиппович В.И. Некоторые теоретические предпосылки к исследованию ловкости как двигательного качества // Теория и практика физической культуры. - 1973. - № 2. - С. 58 - 62.
13. Хачатурьянц Л.С. Гримак Л.П., Хрунов Е.В. Экспериментальная психофизиология в космических исследованиях, - М.: Наука, 1976. - 400 с.
14. Электронный учебник StatSoft [Электронный ресурс]. - 2000. Режим доступа: <http://www.statsoft.ru> Дата доступа: 11.09.01.
15. Hirtz P. Koordinative Fähigkeiten im Schulsport. - Berlin: Volk und Wissen, 1985. - 152 s.
16. Raczek J., Mynarski W. Ljach W. Teoretyczno empiryczne podstawy kształtowania i diagnozowania koordynacyjnych zdolności motorycznych. - AWF w Katowicach, 1998. - 187 s.