

Житомирського державного університету. Серія: педагогічні науки. – 2012. – Вип. 64. – С. 103–107.

2. Конох, А. Використання сучасних інноваційних технологій в процесі фізичного виховання студентів на основі поглибленого курсу професійно-прикладної фізичної підготовки / А. Конох, О. Притула // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2010. – № 10. – С. 49–51.

3. Круцевич, Т. Інноваційні процеси у сфері підготовки кадрів з фізичної культури / Т. Круцевич, М. Зайцева // Теорія і методика фізичного виховання. – 2005. – № 4. – С. 41–45.

4. Сущенко, Л.П. Професійна підготовка майбутніх фахівців фізичного виховання та спорту: інформаційний аспект / Л.П. Сущенко // Наукові праці: зб. наук. пр. Серія: педагогіка. – 2000. – Т. 7. – С. 100–103.

УДК 796.015.62 + 612.76 + 531.1

## **БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ СЛОЖНОСТИ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ**

Семенюк М.В., Хохолко А.А.

*Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь*

Актуальность проблемы определения сложности физических упражнений обусловлена необходимостью:

1) дифференцировать физические упражнения, используемые в процессе спортивной тренировки, для соблюдения принципа постепенности увеличения нагрузки [1];

2) определения и сравнения результатов соревновательной деятельности спортсменов в сложнокоординационных видах спорта, ранжирование в которых осуществляется посредством квалиметрической экспертизы соревновательных программ участников [2].

Для решения задачи, обозначенной в первом пункте, требуется чёткое определение направленности нагрузки на развитие отдельных двигательных способностей (силовых, скоростных, координационных, выносливости, гибкости) или их компонентов и её величины. Обоснованность данного требования объясняется специфичностью современного этапа развития спортивной подготовки, который характеризуется предельными величинами нагрузки, направленной на развитие кондиционных способностей (прежде всего, силовых, скоростных и выносливости). Фактически, величины этих компонентов нагрузки в настоящее время балансируют на границе между содействием достижению высоких спортивных результатов и угнетением адаптационных возможностей организма спортсмена и прекращением роста результатов [1]. Поэтому ключевым резервом, на наш взгляд, является повышение эффективности техники выполнения физических упражнений за

счёт достижения более высокого уровня развития координационных способностей спортсменов. В связи с этим особое внимание, на наш взгляд, должно быть уделено определению меры координационной сложности упражнений и рациональному её дозированию. Важно отметить и тот факт, что теория и методика дозирования кондиционной сложности упражнений достаточно глубоко разработана и успешно применяется, а решение задачи точного дозирования координационной сложности в настоящее время является одной из наиболее актуальных теоретических и практических проблем.

Задача, обозначенная во втором пункте, связана с глобальной проблемой практики спорта – адекватностью и точностью определения сложности соревновательных программ для сравнения результатов участников соревнований, что является необходимым условием их проведения. Спортивные результаты измеряются и оцениваются при помощи определенных критериев. Объективные критерии базируются на основе независимого измерения физических параметров соревновательной деятельности (мер пространства, времени, веса и т. д.). Нередко для измерения величин указанных параметров используются технические средства, помогающие судьям достаточно точно определить результат каждого участника состязаний. В то же время, квалиметрическая экспертиза представляет собой процесс оценивания отдельной соревновательной программы судьёй путём мысленного сопоставления того, что он видит, с тем, что он представляет в качестве «эталона». В связи с этим требование конкретизации характеристик эталона приобретает фундаментальное значение. Реализация этого требования позволит обеспечить надежность, информативность и объективность экспертизы соревновательных программ, нивелируя влияние мотивационного, информационного и образовательного компонентов компетентности судей различного уровня профессионализма [2].

Под сложностью физического упражнения понимают «биомеханическую характеристику упражнения, которая объективно отражает его принципиальные свойства, не зависящие от исполнителя, и поэтому всегда абсолютная и инвариантная» [2]. Данное понятие следует отличать от трудности, которая «представляет собой субъективную, относительную характеристику и может быть определена как отношение сложности элемента к уровню готовности исполнителя» [2].

Определение сложности физического упражнения уместно осуществлять с условным её разделением по признаку проявляемых двигательных способностей, а также по признаку «масштаба» – на уровне отдельного суставного движения и на уровне двигательного действия, выполняемого последовательно или одновременно в нескольких суставах.

Биомеханические закономерности реализации двигательных способностей на уровне отдельного суставного движения носят ярко выраженный характер, поддаются количественному описанию и однозначно определяют меру сложности.

С точки зрения проявления силовых способностей мера сложности суставного движения определяется величиной ускорения, которое необходимо

сообщить телу, какой-либо его части или снаряду, а также величиной внешних сил, противодействующих ограничению суставного движения в условиях необходимости его обеспечения.

Сложность проявления скоростных способностей на уровне отдельного суставного движения определяется величиной скорости, сообщаемой телу спортсмена, какому-либо его звену или снаряду. Сложность односуставного движения с точки зрения проявления гибкости (в данном случае – подвижности) определяется величиной амплитуды указанного движения [3].

Наибольший интерес с точки зрения организации и оценки тренировочной и соревновательной деятельности представляет проблема определения координационной сложности физических упражнений, в основе которых также лежат количественные биомеханические характеристики [2]. Важно отметить, что физические упражнения в данном случае рассматриваются как целостные многосуставные двигательные действия.

Учитывая, что содержанием соревновательной деятельности в большинстве видов спорта является реализация определённой программы положения тела спортсмена, биомеханические характеристики, определяющие координационную сложность физических упражнений, уместно рассматривать в рамках программ места, ориентации и позы [3, 4]:

1. Программа места.
  - 1.1. Траектория общего центра тяжести тела спортсмена (ОЦТ).
  - 1.2. Скорость ОЦТ.
  - 1.3. Ускорение ОЦТ.
  - 1.4. Количество плоскостей, в которых выполняется программное движение ОЦТ.
2. Программа ориентации.
  - 2.1. Величины углов Эйлера.
  - 2.2. Угловые скорости собственных осей тела спортсмена.
  - 2.3. Угловые ускорения собственных осей тела спортсмена.
3. Программа позы.
  - 3.1. Особенности динамической осанки.
  - 3.2. Количество элементов динамической осанки.
  - 3.3. Количество суставов, в которых выполняются управляющие движения (УД).
  - 3.4. Типы УД.
  - 3.5. Угловая скорость УД.
  - 3.6. Угловое ускорение УД.
  - 3.7. Одновременность и последовательность выполнения УД.
  - 3.8. Симметричность УД.
  - 3.9. Количество плоскостей системы отсчёта, в которых выполняются УД.
  - 3.10. Количество направлений, в которых выполняются УД.

Кроме того, координационную сложность физических упражнений определяют такие параметры, как условия опоры и особенности равновесия, в рамках которых выполняется физическое упражнение.

Каждый из перечисленных критериев носит специфический характер и определяет меру координационной сложности в тесной связи с особенностями двигательной задачи, решаемой в процессе выполнения конкретного двигательного действия.

Важно отметить, что приведенный перечень критериев не исчерпывающий и требует дополнения и уточнения. В частности, необходимо выявить динамические, стабилметрические и электромиографические критерии сложности. Кроме того, актуальной и перспективной представляется задача определения ключевых критериев для групп двигательных действий и конкретизация связи значений отдельных критериев с величиной координационной сложности физических упражнений.

1. Платонов, В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: учебник для студентов вузов физ. воспитания и спорта / В.Н. Платонов. – Киев: Олимпийская литература, 2004. – 808 с.

2. Медведева, Е.Н. Объективизация технической ценности элементов структурных групп художественной гимнастики: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Е.Н. Медведева. – СПб., 2017. – 321 с.

3. Сотский, Н.Б. Биомеханика: учебник для студентов специальности «Спортивно-педагогическая деятельность» учреждений высш. образования / Н.Б. Сотский. – Минск: БГУФК, 2005. – 192 с.

4. Назаров, В.Т. Движения спортсмена / В.Т. Назаров. – Минск: Полымя, 1984. – 176 с.

УДК 796.412.2:780.712.1

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТРОНОМА В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ УПРАЖНЕНИЙ НА ЭТАПЕ НАЧАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ В ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ГИМНАСТИКЕ**

Сосновская О.

*Львовский государственный университет физической культуры, Львов, Украина*

Чувство ритма, являясь основой для развития координации, является неотъемлемой частью технической подготовки спортсменов [8].

В видах спорта со сложной и предварительно детерминированной структурой движений чувство ритма имеет очень важное значение. В этих видах спорта мелкие отклонения от заданного ритма движений негативно влияют на качество исполнения спортивной техники [4].

Специалисты по сложнокоординационным видам спорта утверждают, что формирование чувства ритма и усвоения ритма упражнений значительно облегчает их изучение и способствует закреплению двигательного навыка [1, 4].