

БИОМЕХАНИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ **Biomechanical classification of physical exercises**

Л. Р. Рьянова, студент

Д. Р. Гареев, кандидат педагогических наук, доцент

Т. Е. Могилевская, кандидат педагогических наук, доцент

А. С. Мишин, старший преподаватель

Уральский государственный аграрный университет

Уральский институт ГПС МЧС России

(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

(Екатеринбург, ул. Мира, 22)

Рецензент: О. П. Неверова, кандидат биологических наук, доцент

Аннотация

Исследование посвящено биомеханическому анализу физических упражнений, разработана биомеханическая классификация, основанная на представлениях классической механики, согласно которой все движения можно разделить на простые (прямолинейные и вращательные) и сложные.

Ключевые слова: биомеханика, механика, кинематические и динамические характеристики, классификация физических упражнений.

Summary

The study is devoted to the biomechanical analysis of physical exercises, a biomechanical classification has been developed based on the concepts of classical mechanics, according to which all movements can be divided into simple (rectilinear and rotational) and complex.

Keywords: biomechanics, mechanics, kinematic and dynamic characteristics, classification of physical exercises.

Цель работы: провести биомеханический анализ физических упражнений.

Задачи: разработать биомеханическую классификацию, основанную на представлениях классической механики.

Результаты исследования

Классификация физической активности сгруппирована по ее характеристикам (критериям). В настоящее время не существует единой классификации, поскольку каждая активность может быть описана разными параметрами двигательного действия.

Целью данной работы была систематизация параметров классификации физических упражнений для проведения типологического построения двигательных движений.

Для качественной реализации биомеханической классификации двигательной активности необходимо уточнить, как и по каким основным параметрам классифицируются упражнения.

В биомеханике, как и в классической механике, все движения делятся на простые и сложные. С точки зрения механики простые движения делятся на два типа: поступательные, вращательные и колебательные.

В первом учебнике биомеханики Е. А. Котикова утверждалось, что движение твердого тела носит поступательный характер, если при этом движении сохраняется какая-либо прямая, проведенная в твердом теле параллельно самому себе.

В первом учебнике по биомеханике Е. А. Котикова отмечала, что движение твердого тела характеризуется поступательным в случае, если при данном движении всякая прямая, проведенная в теле, остается параллельной себе. При этом, все точки движущегося тела тождественные и параллельные траектории и имеют в каждый рассматриваемый момент геометрически равные скорости и ускорения.

При решении практических задач, связанных с поступательным движением, в число данных и искомых величин должны входить: масса твердого тела; уравнение движения одной из его точек; внешние силы системы. По форме траектории поступательные движения принято разделять на: прямолинейные и криволинейные. По характеру простые движения (поступательные и вращательные) делятся на равномерные и переменные.

Движение твердого тела определяется как вращательное, если все точки тела при движении описывают окружности вокруг неподвижной точки (центр вращения) или прямой линии (ось вращения). При этом путь, пройденный отдельными точками за равный промежуток времени, будет различный (находится в прямой зависимости от радиуса вращения рассматриваемых точек), следовательно, линейные скорости данных точек будут различны. При решении практических задач, связанных с вращательным движением, в число рассматриваемых параметров должны входить: момент инерции твердого тела относительно оси вращения; уравнение вращения твердого тела; внешние силы, приложенные к твердому телу.

Сложное движение представляет собой комбинацию из поступательного и вращательного движения. Следует отметить, что в спорте простые формы движений встречаются очень редко, основную массу составляют сложные движения, которые разделяются на «плоские» и пространственные.

Сложным «плоским» движением принято называть такое движение, при котором траектории всех точек тела находятся в плоскостях параллельных друг другу (например, езда на велосипеде, прыжок в воду «сальто» и др.). При велосипедной езде все точки биомеханической системы «велосипед-велосипедист» перемещаются в сагиттальной плоскости. Сложным пространственным движением характеризуется такое движение, при котором траектории отдельных точек тела не находятся в параллельных плоскостях (например, сложные прыжки в воду с переменной направлением вращения – прыжок с оборотом и поворотом). В данном примере ОЦМТ движется в вертикальной плоскости, в то время как центры масс отдельных сегментов тела описывают вращательные траектории в горизонтальной плоскости.

Первые попытки классифицировать физические упражнения с точки зрения биомеханики были предприняты Е. А. Котиковой, разделив все упражнения на:

- 1) локомоторные;
- 2) вращательные вокруг неподвижной оси;
- 3) сложные, пространственные.

К локомоторным физическим упражнениям относятся: ходьба, бег, плавание, езда на велосипеде, гребля и др. (двигательные действия, связанные с активным перемещением ОЦМТ).

К вращательным вокруг неподвижной оси относятся большинство гимнастических упражнений на снарядах – перекладине, брусьях, кольцах и др. (обороты, качи, махи и т.д.).

К сложным пространственным физическим упражнениям относятся большинство упражнений из фигурного катания, включающие комбинированные вращения.

Нами предлагается более развернутая биомеханическая классификацию физических упражнений. Все физические упражнения можно разделить на две группы: 1) с целевыми локомоциями; 2) без активного перемещения ОЦМТ. Следует заметить, что любое изменение положения тела или отдельных его сегментов приводит к смещению ОЦМТ.

Группа упражнений с целевыми локомоциями делится на подгруппы:

- без скольжения (ходьба; бег; прыжки с места, разбега; лазанье по канату и т. д.);
- со скольжением (большинство зимних видов спорта: лыжный спорт, конькобежный спорт и др.; плавание, гребля и др.);
- с использованием для перемещения предметов, устройств и механизмов (прыжки с шестом, вело и мотоспорт и др.).

Еще одним признаком (критерием), по которому можно классифицировать упражнения с целевыми локомоциями является характер взаимодействия с опорой. По характеру взаимодействия с опорой: упражнения с отталкиванием (перемещение осуществляется за счет отталкивания от опоры); тянущие упражнения (перемещение осуществляется за счет подтягивания к опоре, например, лазанье по канату без помощи ног).

В группу упражнений без активного перемещения ОЦМТ входят следующие подгруппы: упражнения со снарядом; упражнения без снаряда; упражнения на тренажерных устройствах;

В группу упражнения со снарядом входят:

- упражнения с целью максимального перемещения снаряда на дальность (по характеру разгона снаряда: прямолинейный или по окружности; по включению внешних силы: с использованием подъемной силы (метание диска, копья); без использования подъемной силы (толкание ядра, метание молота, метание гранаты и т. д.);
- с целью поднятия снаряда (поднятие максимального веса: силовой экстрим, тяжелая атлетика; поднятие снаряда максимально кол-во раз: гиревой спорт, дисциплины кроссфита и т.д.);
- гимнастические упражнения на спортивных снарядах;
- упражнения без снаряда (не приводящие к активному перемещению ОЦМТ: поднимание туловища из положения лежа на спине, сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу, приседания и т.д.);
- упражнения на тренажерных устройствах;

Выводы

Таким образом, используя положения классической механики, нам удалось разделить и классифицировать физические упражнения на две обширные группы, включающие 14 подгрупп. Конечно, представленная классификация не претендует на статус «совершенной», однако, необходима при осуществлении биомеханического анализа физических упражнений.

Библиографический список

1. Бать М. И., Джанелидзе Г. Ю., Кельзон А. С. Теоретическая механика в примерах и задачах / под ред. Д. Р. Меркина. М.: Наука, 1985. 560 с.
2. Биомеханика физических упражнений / под общей ред. Е. А. Котиковой. М.: Физкультура и спорт, 1939. 328 с.
3. Биомеханика физических упражнений спортивных игр на занятиях студентов специальных медицинских групп / Г. В. Ясько, С. Е. Неведомский, В. И. Сидоров [и др.] // Спортивные игры в физическом воспитании, рекреации и спорте: материалы XI Международной научно-практической конференции / под ред. А. В. Родина. М.: Принт-Экспресс, 2017. С. 250-253.

4. *Горелов А. А., Румба О. Г., Кондаков В. Л.* Теоретические основы физической культуры: Курс лекций. Белгород: ЛитКараВан, 2009. 124 с.
5. *Загrevский В. И., Загrevский О. И.* Биомеханика физических упражнений: учебное пособие. Томск: Издательский дом Томского государственного университета, 2018. 262 с.
6. *Загrevский В. И., Загrevский О. И.* Технология развития мотивационно-познавательной сферы студентов, изучающих биомеханику физических упражнений // Наука и образование в XXI веке: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 17 ч. Ч. 11. Тамбов: Юком, 2014. С. 61-63.
7. *Загrevский В. И.* Методологические основы реализации синтеза двигательных действий человека как метода биомеханики физических упражнений // Физическая культура, спорт, туризм: научно-методическое сопровождение. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2014. С. 118-121.
8. *Сотский Н. Б.* Классификации технических средств физической культуры и оценка их эффективности на основе биомеханических принципов построения двигательных действий // Приборы и методы измерений. 2017. Т. 8. № 1. С. 40-48.
9. *Стеблецов Е. А., Болдырев И. И.* Биомеханика: учебник для вузов. М.: Юрайт, 2021. 160 с.