

обучения; преподаватель представляет студентам мотивацию учебы; поддерживает студентов, помогая полнее включиться в учебный процесс, предлагая и рекомендуя способы его улучшения.

В настоящее время число педагогических сетевых сообществ стремительно растёт. Они развиваются на уровне школы, региона, предметных областей, проблем. Каждый педагог может решать самостоятельно, какое сообщество выбрать для себя. Это даёт ему возможность профессионального роста, начиная от простого наблюдателя жизненного процесса сетевого ресурса, до эксперта, а может и администратора собственного сообщества. Сегодня создать своё сообщество может каждый, используя, например технологию Blogger, которую предлагает Google, ресурсы проекта «Открытый класс» и т. д.

Создать сообщество, так же как и собственный сайт-портфолио или блог, не сложно, гораздо сложнее привлечь к своему ресурсу достаточное количество пользователей, коллег, сообщников.

Сетевые технологии имеют высокий потенциал с точки зрения развития творческих особенностей обучающихся, поскольку сочетают разнообразные программные средства. Сайты учебных заведений и персональные страницы преподавателей дают возможность открыть новые горизонты для развития творческих, учебных способностей учеников.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахметова Д.З. Дистанционное обучение: от идеи до реализации / Д.З. Ахметова. – Казань : Издательство «Познание» Института экономики, управления и права, 2011. – 176 с.
2. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования / И.В. Роберт. – Москва, 2012. – 140 с.

REFERENCES

1. Axmetova, D.Z. (2011), *Distance learning: from idea to implementation*, Publishing house "Cognition" of the Institute of Economics, Management and Law – Kazan.
2. Robert, I.V. (2012), *Modern information technologies in education: didactic problems; prospects of use*, Moscow.

Контактная информация: ella.podnebesnaya.8019@mail.ru

Статья поступила в редакцию 02.10.2023

УДК 796.012

БИОМЕХАНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СПОРТИВНОГО УПРАЖНЕНИЯ В УСЛОВИЯХ УПРУГОЙ ОПОРЫ

Алексей Евгеньевич Показилов, преподаватель, Белорусский государственный университет пищевой и химической промышленности, Могилев, Юрий Владимирович Воронович, учитель физической культуры и здоровья, Средняя школа № 22, Могилев, Роман Владимирович Левков, доцент, Могилевский институт МВД Республики Беларусь, Могилев

Аннотация

Ряд упражнений в спорте выполняется на снарядах, одновременно являющихся упругими опорами для человека. При этом последняя, по сути, является пружиной, с которой взаимодействует спортсмен, и которая влияет на технику выполнения движений. На основании анализа с помощью фазовых плоскостей для большого оборота назад на перекладине в спортивной гимнастике исследовано влияние упругих свойств спортивного снаряда на движение биомеханической системы, в качестве которой предстает опорно-двигательный аппарат человека. Показано различие колебаний спортивного снаряда в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

Ключевые слова: спортивная гимнастика, большой оборот, фазовая плоскость, перекладина.

BIOMECHANICAL ANALYSIS OF SPORTS EXERCISE IN CONDITIONS OF ELASTIC SUPPORT

Alexey Evgenievich Pokatilov, teacher, Belarusian State University of Food and Chemical Industry, Mogilev, **Yuri Vladimirovich Voronovich**, teacher, Secondary school No. 22, Mogilev, **Roman Vladimirovich Levkov**, docent, Institute of Mogilev Ministry of Internal Affairs of the Republic of Belarus, Mogilev

Abstract

A number of exercises in sports are performed on projectiles that are simultaneously elastic supports for a person. In this case, the latter is, in fact, a spring with which the athlete interacts and which influences the technique of movement execution. On the basis of the analysis with the help of phase planes for a large backward turn on the bar in artistic gymnastics the influence of elastic properties of the sports projectile on the motion of the biomechanical system, as which is the musculoskeletal system of a person, is investigated. The difference of oscillations of a sports projectile in horizontal and vertical planes is shown.

Keywords: artistic gymnastics, large turnover, phase plane, bar

ВВЕДЕНИЕ

В спортивной гимнастике при выполнении большого оборота назад на перекладине спортсмен имеет дело с грифом, который с точки зрения механики является пружиной и ведет себя соответственно. При этом литературные данные говорят о значительных динамических деформациях (упругих прогибах) грифа, достигающих величин порядка 300÷400 мм. Это не может не влиять на технику выполняемых упражнений. Так как снаряд является колебательной системой, то наиболее оптимально исследовать влияние ее динамической деформации с помощью фазовых плоскостей.

МЕТОДИКА

Исследование влияния спортивного снаряда с упругими свойствами на технику выполнения упражнения основывается на теории колебаний, а также на теоретических исследованиях и результатах вычислительного эксперимента в программе Маткад 15.0 по монографиям авторов [1, 2, 4].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На рисунке 1а представлен фрагмент выполнения большого оборота назад на перекладине, а на рисунке 1б – кинетোগрамма, полученная по результатам натурного эксперимента [2]. Это исходные данные вычислительного эксперимента на ПЭВМ.

На рисунке 2а показана фазовая плоскость для грифа в горизонтальном направлении, а на рисунке 2б – такая же фазовая плоскость, но уже в вертикальном направлении.

Сравнение рисунков 2а и 2б показывает, во-первых, что фазовая траектория пересекает ось абсцисс только под прямым углом, что правильно. Во-вторых, мы видим различие в колебательном процессе в горизонтальной и в вертикальной плоскостях по отличающейся форме графиков.

И, в-третьих, в горизонтальной плоскости колебания почти симметричны относительно нулевого положения, а в вертикальной – сильно смещены вниз от положения равновесия.

На рисунках 3а и 3б построены фазовые плоскости для плечевого сустава соответственно в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

На рисунках 4а и 4б представлены фазовые плоскости для тазобедренного сустава.

Аналогичная картина как для плечевого сустава наблюдается и для тазобедренного сустава. Здесь мы получаем замкнутость фазовых траекторий для всех суставов, что соответствует периодическому колебательному процессу [3].

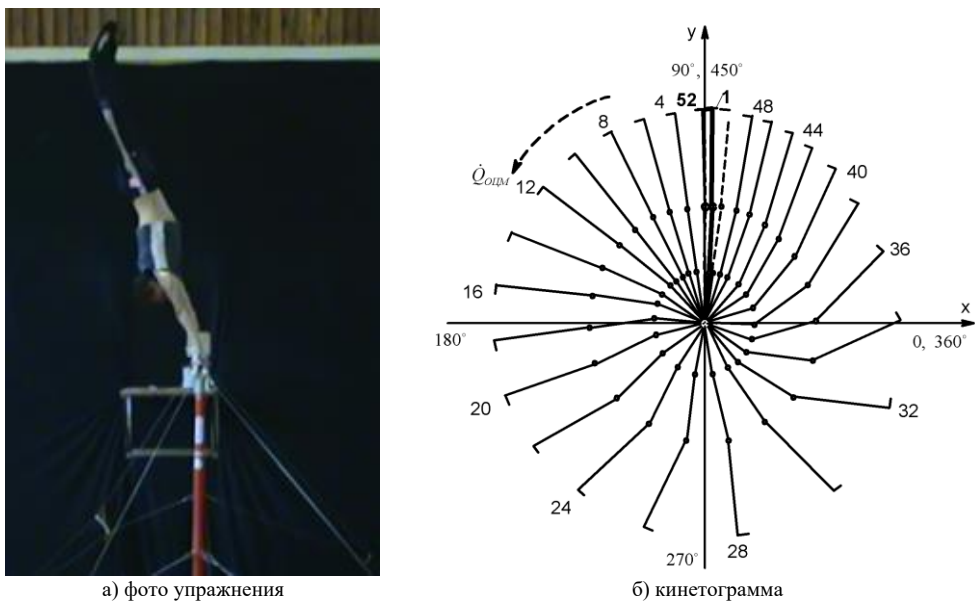


Рисунок 1 – Большой оборот назад на перекладине

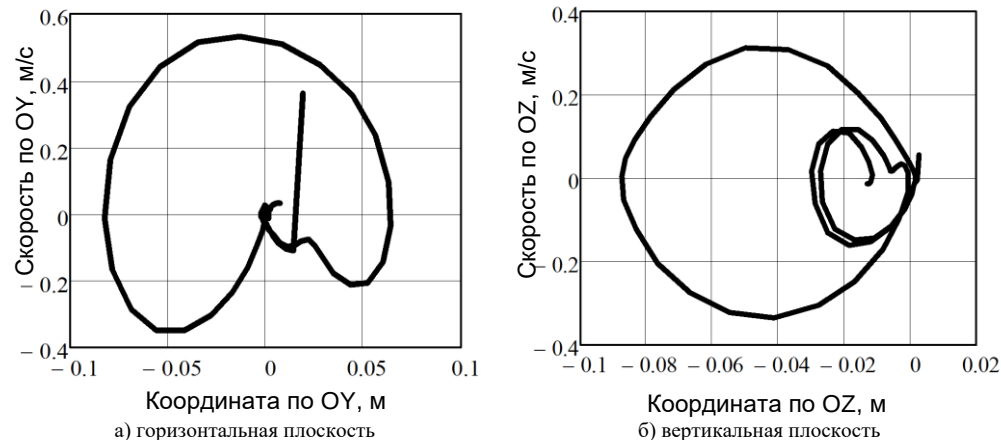


Рисунок 2 – Фазовая плоскость грифа перекладины

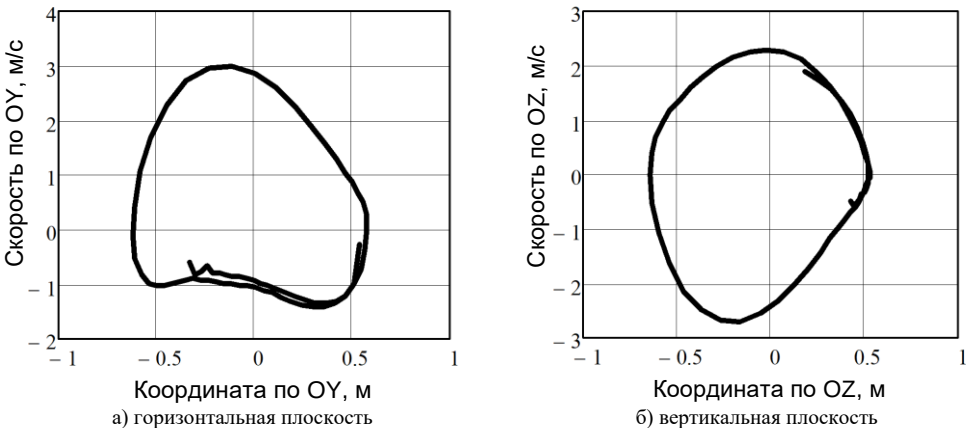


Рисунок 3 – Фазовая плоскость плечевого сустава

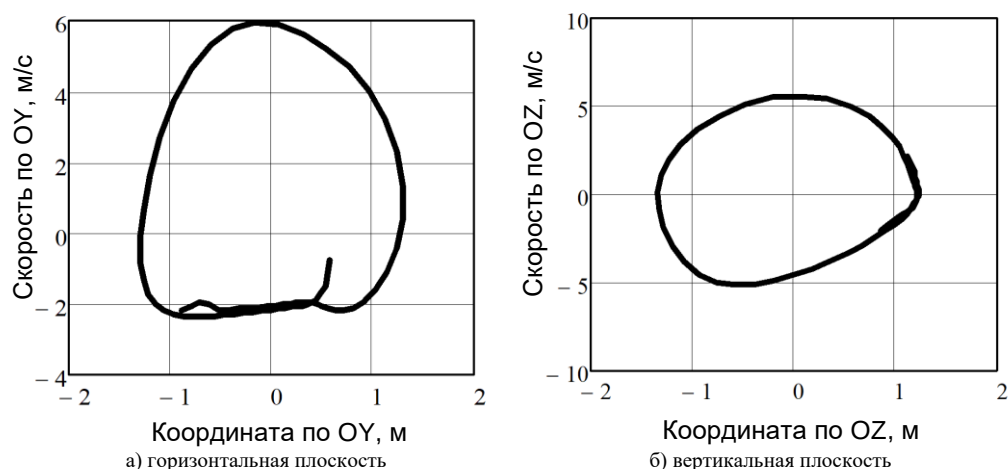


Рисунок 4 – Фазовая плоскость тазобедренного сустава

ВЫВОДЫ

Проведенное исследование позволило показать разный характер колебаний грифа перекладины в горизонтальной и вертикальной плоскостях. В вертикальной плоскости на колебания оказывает существенное влияние сила тяжести, за счет чего динамическая деформация смещается от положения равновесия вниз. В вертикальной плоскости хорошо просматривается часть графика, которая на годографе перемещений грифа соответствует фигуре, известной в математике и в гимнастике как улитка Паскаля.

Фазовые плоскости для суставов биомеханической системы показывают прямое влияние колебаний упругой опоры на движение самого спортсмена при выполнении большого оборота назад.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронович Ю.В. Биомеханика тяжелоатлетических упражнений : монография / Ю.В. Воронович, Д.А. Лавшук, В.И. Загrevский. – Могилев : [б.и.], 2014. – 196 с.
2. Покатилов А.Е. Проблемы исследования пространственного движения в спорте / А.Е. Покатилов, Ю.В. Воронович, Т.Д. Симанкова // Биомеханика двигательных действий биомеханический контроль в спорте : материалы VI Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Малаховка, 29-30 окт. 2020 г. / Москов. гос. акад. физ. культуры. – Малаховка, 2020. – С. 89–94.
3. Покатилов А.Е. Биомеханика взаимодействия спортсмена с упругой опорой / А.Е. Покатилов. – Минск : Изд. центр БГУ, 2006. – 351 с.
4. Покатилов А.Е. Биодинамические исследования спортивных упражнений в условиях упругой опоры / А.Е. Покатилов, В.И. Загrevский, Д.А. Лавшук. – Минск : Изд. центр БГУ, 2008. – 279 с.

REFERENCES

1. Voronovich, Y.V., Lavshuk, D.A. and Zagrevsky, V.I. (2014), *Biomechanics in weightlifting*, monograph, Mogilev.
2. Pokatilov, A.E. (2006), *Biomechanics of the interaction of the athlete with an elastic support*, Minsk.
3. Pokatilov, A.E., Voronovich, Y.V. and Simankova, T.D. (2020), *Problems of spatial movement research in sports, Biomechanics of motor actions and biomechanical control in sports*, conference, Malakhovka, pp. 89–94.
4. Pokatilov, A.E., Zagrevsky V.I. and Levchuk, D.A. (2008), *Biodynamic research exercise in conditions of elastic supports*, Minsk.

Контактная информация: Voronovichyura@mail.ru

Статья поступила в редакцию 27.10.2023