

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДВИЖЕНИЯ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ПРЫЖКЕ

Студентка гр. ПБ-82 (магистрант) Иванницкая А.Л., Кос А.С.

Канд. техн. наук, доцент Филиппова М.В.

Национальный технический университет Украины  
«Киевский политехнический институт»

В современном мире биомеханика пользуется большим спросом: исследования в данной области применяются при создании протезов для людей с ограниченными возможностями. В биомеханике выделен специальный раздел – биомеханика спорта, в котором ученые тщательно изучают движения спортсмена для нахождения оптимальных параметров и, как следствие, получения максимально возможного результата на соревнованиях.

Целью работы является моделирование движения нижней конечности человека при приземлении из прыжков в фигурном катании. Математическое моделирование движения ноги при приземлении из прыжка может помочь тренерам и спортсменам выработать наименее опасную стратегию приземления.

Рассматривается двухзвеневая модель человеческого тела. С помощью данной модели можно получить оптимальные параметры прыжка и максимально допустимые нагрузки на суставы в фигурном катании.

При создании данной математической модели будут приняты следующие допущения: 1. Ограничения на гибкость суставов отсутствуют; 2. Кости голени и бедра представлены абсолютно твердыми стержнями; 3. Суставы представлены как шарниры, трение в которых отсутствует; 4. Стопа рассматривается как материальная точка, потому что в фигурном катании она жестко зафиксирована коньком; 5. Кости таза и тазобедренный сустав рассматриваются как материальная точка, в которой сосредоточена масса оставшейся части тела человека.

В результате будет построена математическая модель движения человеческой ноги при приземлении из прыжка в фигурном катании. Будут получены зависимости внешних сил и реакций в суставе от времени при различных стратегиях приземления фигуриста. Выявлено, что чем больше группируется человек во время приземления, тем безопасней получается приземление. Так же было выявлено, что чем медленней углы между сегментами и вертикалью достигают наибольшего значения, тем меньше перегрузка, возникающая в суставе, то есть плавность приземления фигуриста так же играет важную роль. Опираясь на полученные результаты, будет составлена общая концепция наиболее безопасной стратегии приземления.

### Литература

1. Защиорский, В.М. Биомеханика двигательного аппарата человека. / В.М. Защиорский и др. – М.: Физкультура и спорт, 1981. – 143 с.
2. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления. / Н.С. Пискунов – М., 1963.