

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ МНОГОЗВЕННИКА В ПРИМЕНЕНИИ К ИССЛЕДОВАНИЮ СПОРТИВНОГО ДВИЖЕНИЯ

Потемкин С.Б., Хасин Л.А.¹

МГУ им. Ломоносова, филологический факультет, к.983, potemkin@philol.msu.ru

¹МГАФК, НИИТ, niit1995@mail.ru

Многозвенники, представляющие плоскую модель человека в саггитальной плоскости включают, в зависимости от цели исследования, массивные звенья и плоские вращательные пары их соединяющие. Так, модель для исследования опорного прыжка состоит из звеньев: голень, бедро, торс, плечо, предплечье, кисть, голова. Аналогично построены модели для упражнения на перекладине, на кольцах, метания копья, прыжка в длину, штангиста. Движение прыжка в высоту, метателя молота, дискобола существенно пространственные и требуют построения трехмерных моделей.

Кроме самого многозвенника требуется включить в моделирование внешние силы – гравитацию, взаимодействие с опорами (мостик, стол и земля при опорном прыжке); перекладиной, кольцами, штангой и пр. Силы взаимодействия включаются при контактировании с многозвенником и отключаются в отсутствие контакта.

Построение динамической модели, учитывающей все входящие факторы в аналитическом виде не представляется возможным. Была использована программа MATLAB с пакетом SimMechanics для блочного представления всего механизма и численного интегрирования его движения от начальных условий.

Исследование модели включало ее верификацию путем сравнения с реальным движением спортсмена, полученным путем скоростной съемки и дальнейшую подстройку параметров модели для получения спортивного движения, до сих пор не достигнутого в реальности. В частности, были получены параметры для выполнения опорного прыжка в два с половиной оборота согнувшись по сравнению с достигнутым прыжком в полтора оборота.