

УДК 514.8:79

## СПОРТ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

*Починов В.Д., студент 2 курса инженерного факультета  
Научный руководитель – Хабарова В.В., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

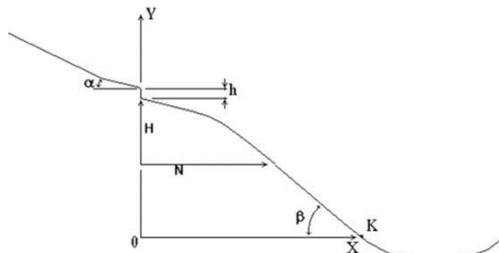
**Ключевые слова:** математическое моделирование, трамплин, достижения лыжников.

*В работе произведено математическое моделирование полета лыжника при прыжке с трамплина.*

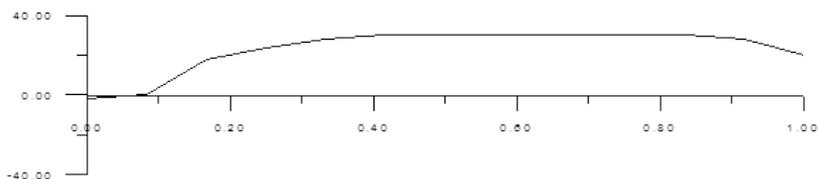
Кажется, что математика и спорт имеют между собой очень слабую связь. Многие скажут: посчитать заработанные очки. Но это на первый взгляд. Для многих тренеров и спортсменов необходимо для начала построить какую-нибудь модель движения спортсмена и рассчитать наиболее эффективный путь. Рассмотрим это на примере прыжков с трамплина.

Для лыжника, участвующего в марафоне, каждая секунда приближает или отдаляет его от победы. Поэтому при проведении и подготовки к соревнованиям, организаторы просчитывают все возможные варианты, чтобы лыжники достигли финиша, не улетев за пределы склона приземления или не долетев до него. В данной ситуации используются специальные формулы и нормы для расчета геометрических параметров трамплинов. Некоторые из них приведены ниже в данной статье.

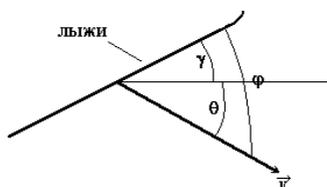
Следует отметить, что трамплин состоит из участка для разгона, с которого лыжники уходят в свободный полет. Это место трамплина называется стол отрыва, который наклонен к горизонтали под небольшим отрицательным углом, обычно от  $-60$  до  $-120$ . В данном месте трамплин заканчивается, и все, что дальше, называется горой приземления или трамплинной горой. Высота стола отрыва над склоном горы приземления обозначается ( $h$ ) и составляет от 2% до 4% от максимальной дальности, обозначаемой ( $W$ ). Трамплинная гора состоит из трех участков: участка необработанного склона длиной ( $N$ ) и шириной  $P$ , участка приземления - прямого участка склона, составляющего с горизонталью отрицательный угол  $\beta$ , равный от  $-250$  до  $-400$ , и участка торможения. Участок торможения плавно закругляется вверх. Расстояние по горизонтали от канта отрыва - обозначается  $K$ . Весь прыжок можно разбить на четыре фазы: взлет, группировку, собственно полет и подготовку к приземлению.



**Рисунок 1 - Основные геометрические элементы трамплина**



**Рисунок 2- Изменение угла атаки прыгуна во время прыжка**



**Рисунок 3- Определение угла атаки системы лыжник-лыжи (φ- угол атаки, θ- угол между скоростью и горизонталью, γ- угол между лыжами и горизонталью)**

Ориентацию лыжника в пространстве определяет угол атаки системы прыгун-лыжи, то есть угол между плоскостью системы и скоростью набегающего потока воздуха.

Следовательно, угол между лыжами и горизонталью в полете практически не меняется, меняется лишь угол между скоростью и горизонталью.

*Библиографический список:*

1. Хабарова, Виктория Валерьевна. Определение оптимальной частоты вибра-

- ции ножей при измельчении корнеплодов/В.В. Хабарова// Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы IV Международной научно-практической конференции. 22-24 ноября. – Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия, 2012.
2. Хабарова, Виктория Валерьевна. Разработка измельчителя корнеплодов с обоснованием его параметров и режимов работы: дис. ...канд. технических наук. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2011.
  3. Патент РФ No 2324329. Измельчитель корнеклубнеплодов / Курдюмов В.И., Зотов Е.И., Хабарова В.В.- No 2005137434; заявл. 01.12.2005; опубл. 20.05.2008, Бюл. No 14.
  4. Хабарова, В.В. Расположение ножей при измельчении корнеплодов /В.В. Хабарова, Ю.М. Исаев, В.А. Богатов// Современные наукоемкие технологии. -2008. -No 2. -С. 83.
  5. Исаев, Ю.М. Условия измельчения корнеплодов консольными ножами/ Ю.М. Исаев, В.В. Хабарова//Инновационные технологии в растениеводстве. Материалы научно-практической конференции, посвященной 55-летию агрономического факультета Мичуринского государственного аграрного университета. – Мичуринск, 2009.-С. 199-201.
  6. Хабарова, В.В. Резание движущегося корнеплода вибрирующими ножами / В.В. Хабарова, Ю.М. Исаев, Т.А. Джабраилов // Молодежь и наука XXI века. Материалы III-ой Международной научно-практической конференции. - Ульяновск: Ульяновская ГСХА, 2010. - Том 4. - С. 135-137.
  7. Особенности измельчения корнеплодов консольными ножами/ В.В. Хабарова, Р.М. Гайсин, Ю.М. Исаев, В.А. Богатов// Интеграция аграрной науки и производства: состояние, проблемы и пути решения. Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием в рамках XVIII Международной специализированной выставки «АгроКомплекс-2008». – Уфа: Башкирский ГАУ, 2008. -С. 116-118.

## SPORT AND MATHEMATICAL MODELLING

***Pochinov V.D.***

**Keywords:** *springboard, mathematical modeling, achievements of skiers.*

*In the work, a mathematical simulation of the skier's flight during a jump from a springboard was made.*