

## РЕФЕРАТ

Повна назва «Дослідження методів розрахунку показників спортсмена-метальника ядра»

Магістерська робота за фахом: 124 «Системний аналіз».

Студент гр. СА-20-маг ДДМА, М.А.. Кадацький - Краматорськ, 2021.

Робота містить 133 стор.: 65 рис., 12 табл., 25 слайдів

У першому розділі розглянуто поняття штовхання ядра, будову сектора штовхання ядра, дослідження результатів штовхачів ядра України та світової арени, опис техніки ядра «зі стрибка», використання концепції комп'ютерного зору у спорті.

У другому розділі проаналізовано моделі та методи для розрахунку показників спортсмена штовхача ядра. Моделі для розрахунку штовхання ядра «з місця» та «зі стрибка», основні завдання для апарату нейронних мереж та використання концепції комп'ютерного зору для створення системи відеоаналізу. Поставлено основне завдання та мету роботи.

У третьому розділі наведено формалізація та алгоритм моделі нейронної мережі для оцінки фаз штовхання. Описано створену інформаційну модель проєктованої системи мовою візуального моделювання UML – наведено діаграми варіантів використання, класів, кооперації, послідовності, станів та компонентів.

У четвертому розділі магістерської роботи описано можливості системи для дослідження основних показників спортсмена штовхача ядра, можливість використання відеосистеми для покращення техніки штовхання. Наведено приклад функціонування цієї системи та проведено аналіз результатів розрахунків. Оцінено ефективність розробки системи за допомогою функціонально-вартісного аналізу.

У п'ятому розділі проаналізовано небезпечні та шкідливі виробничі фактори під час роботи користувача ПЕОМ, розроблено заходи щодо забезпечення безпечних та комфортних умов роботи.

Об'єктом дослідження є фізико-математична модель штовхання ядра і можливість її поліпшення за допомогою аналізу фаз штовхання.

Предмет дослідження - оцінка якості виконуваної фази при штовханні ядра.

Метою магістерської роботи є дослідження основних показників спортсмена штовхача та можливості покращення їх за допомогою спеціалізованої інформаційної системи власної розробки для досягнення результатів за короткий проміжок часу.

Наукова новизна магістерської роботи полягає у застосуванні комплексу методів для розв'язання задачі оцінки фази штовхання, відсотка корекції техніки та її покращення за допомогою оцінки відео.

Практична цінність у тому, що розроблена інформаційна система – програмний додаток, яке дозволяє проводити аналіз результатів розрахунків задля її подальшого вибору найкращого способу прогнозування. Основні положення дипломної роботи магістра були представлені на 14 наукових конференціях, здійснено 28 публікацій.

**ШТОВХАННЯ ЯДРА, МАКСИМАЛЬНО ЕФЕКТИВНА ТЕХНІКА ШТОВХАННЯ ЯДРА, ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ШТОВХАННЯ ЯДРА, НЕЙРОНІ МЕРЕЖІ ПРЯМОГО ПОШИРЕННЯ, PYTHON, LAZARUS, MEDIAPIPY, NEUROLAB**

## ABSTRACT

The full name of «Study of methods for calculating the performance of the athlete-shot thrower»

Master's thesis on the specialty: 124 «System analysis»

Student gr. SA-20-m DSEA, M. Kadatskyi. – Kramatorsk, 2021.

The work contains 133 pages: 65 fig., 12 tab., 25 slides

The first section deals with the concept of shot put, the structure of the shot put sector, the study of the results of the shot putters of Ukraine and the world arena, the description of the shot put technique, the use of the concept of computer vision in sports.

The second section analyzes models and methods for calculating the performance of a shot put athlete. Models for calculating shot put "from the spot" and "glide", the main tasks for the apparatus of neural networks and the use of the concept of computer vision to create a video analysis system. The main task and purpose of the work has been set.

In the third section, the formalization and algorithm of the neural network model for assessing the pushing phases are presented. The created information model of the designed system is described in the language of visual modeling UML - diagrams of use cases, classes, cooperation, sequence, states and components are given.

The fourth section of the master's work describes the capabilities of the system for studying the main indicators of an athlete of the shot putter, the possibility of using a video system to improve the pushing technique. An example of the functioning of this system is given and the analysis of the calculation results is carried out. The efficiency of system development is estimated using functional-cost analysis.

In the fifth section, hazardous and harmful production factors during the work of a PC user are analyzed, measures are developed to ensure safe and comfortable working conditions.

The object of the study is the physics-mathematical model of shot put and the possibility of its improvement by means of the analysis of the pushing phases. The subject of the research is the assessment of the quality of the phase performed during the shot put.

The aim of the master's work is to study the main indicators of the athlete of the pusher and the possibility of improving them using a specialized information system of its own design, in order to achieve results in a short period of time.

The scientific novelty of the master's work lies in the application of a number of methods to solve the problem of assessing the pushing phase, the percentage of technique correction and its improvement through video assessment.

The practical value lies in the fact that an information system has been developed - a software application that allows analyzing the calculation results for further selection of the best forecasting method.

The main provisions of the master's thesis were presented at 14 scientific conferences, 28 publications were carried out.

SHOT PUT MAXIMUM EFFECTIVE SHOT PUT TECHNIQUE, PHYSICAL AND MATHEMATICAL MODEL OF SHOT PUT, DIRECT NEURAL NETWORKS, PYTHON, LAZARUS, MEDIAPIPY, NEUROLAB

## РЕФЕРАТ

Полное название «Исследование методов расчета показателей спортсмена-толкателя ядра».

Магистерская работа по специальности: 124 «Системный анализ».

Студент гр. СА-20-маг ДГМА, Н.А.. Кадацкий – Краматорск, 2021.

Работа содержит 133 стр.: 65 рис., 12 табл., 25 слайдов

В первом разделе рассмотрено понятие толкания ядра, строение сектора толкания ядра, исследование результатов толкателей ядра Украины и мировой арены, описание техники ядра «со скачка», использование концепции компьютерного зрения в спорте.

Во втором разделе проанализированы модели и методы для расчета показателей спортсмена толкателя ядра. Модели для расчета толкания ядра «с места» и «Со скачка», основные задачи для аппарата нейронных сетей и использования концепции компьютерного зрения для создания системы видео анализа. Поставлена основная задача и цель работы.

В третьем разделе приведена формализация и алгоритм модели нейронной сети для оценки фаз толкания. Описана созданная информационная модель проектируемой системы языком визуального моделирования UML – приведены диаграммы вариантов использования, классов, кооперации, последовательности, состояний и компонентов.

В четвертом разделе магистерской работы описаны возможности системы для исследования основных показателей спортсмена толкателя ядра, возможность использования видеосистемы для улучшения техники толкания. Приведен пример функционирования этой системы и проведен анализ результатов расчетов. Оценена эффективность разработки системы с помощью функционально-стоимостного анализа.

В пятом разделе проанализированы опасные и вредные производственные факторы при работе пользователя ПЭВМ, разработаны мероприятия по обеспечению безопасных и комфортных условий работы.

Объектом исследования работы является физико-математическая модель толкания ядра и возможность ее улучшения посредством анализа фаз толкания. Предмет исследования – оценка качества выполняемой фазы при толкании ядра.

Целью магистерской работы является исследования основных показателей спортсмена толкателя и возможности улучшения их с помощью специализированной информационной системы собственной разработки, для достижения результатов за короткий период времени.

Научная новизна магистерской работы заключается в применении комплекса методов для решения задачи оценки фазы толкания, процента коррекции техники и ее улучшения с помощью оценки видео.

Практическая ценность заключается в том, что разработана информационная система – программное приложение, которое разрешает проводить анализ результатов расчетов для дальнейшего выбора лучшего метода для прогнозирования.

Основные положения дипломной работы магистра были представлены на 14 научных конференциях, осуществлено 28 публикации.

ТОЛКАНИЕ ЯДРА, МАКСИМАЛЬНО ЭФЕКТИВНАЯ ТЕХНИКА ТОЛКАНИЯ ЯДРА, ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТОЛКАНИЯ ЯДРА, НЕЙРОННЫЕ СЕТИ ПРЯМОГО РАССПРОСТРАНЕНИЯ, PYTHON, LAZARUS, MEDIAPY, NEUROLAB