

СТАНОВИЩЕ
върху дисертационен труд за придобиване на научна степен
„Доктор на науките“ на тема: „БИОМЕХАНИЧНИ МОДЕЛИ НА
БЕЗОПОРНАТА ФАЗА НА ГИМНАСТИЧЕСКИ УПРАЖНЕНИЯ С
КОМБИНИРАНЕ НА РОТАЦИОННИ ДВИЖЕНИЯ“

Автор на дисертационния труд: доц. ИЛИЯ КЮЧУКОВ, доктор
Професионално направление: 7.6. Спорт
Катедра : „Гимнастика“

Член на научното жури: проф. Кирил Андонов, дн

I Актуалност на дисертационния труд

Проблемът за усъвършенстването на спортната техника в гимнастиката и повишаването на ефективността на двигателните действия винаги е стоял пред специалистите в тази област. Неговата актуалност нараства с навлизането в изследванията на математически методи, развитието на компютърните технологии и нуждите на различни научни области (напр. роботика, астронавтика). Ето защо считам, че темата на настоящата дисертация е действително актуална.

II. Характеристика и оценка на дисертационния труд

Дисертационният труд е представен в 314 страници и е онагледен с 104 фигури, от които 4 в литературния обзор, 9 във втора глава и 91 в трета глава. В литературната справка са включени 237 заглавия, 162 от които на латиница и 75 на български език.

Разработката е правилно изградена в структурно отношение и съдържа всички изискванията за голям докторат.

Литературен обзор. В него са намерили място верни анализи, осъществени върху съвременни публикации на наши и чужди автори. Добра оценка заслужава характеристиката на различните етапи на моделирането (определяне структурните особености на модела, на антропометричните и масово-инерционните характеристики, определяне ориентацията на сегментите, управление на модела, съставяне и решаване уравнението на движението, съставяне на компютърна програма за изчисления и извършване на симулации, валидиране на модела). Освен това са представени и гледните точки на различни автори за моделирането на двигателните действия при различни спортни дисциплини, както естествено и за спортната гимнастика. Интерес представляват също така и методичните аспекти при обучението на упражнения с комбиниране на ротации.

В края на литературния обзор авторът прави логичното заключение, че поради голямата продуктивност и ефективност на изследователската дейност моделирането на двигателни активности се утвърждава като предпочитан метод при изучаването на детайли на спортната техника.

Въз основа на направения анализ на литературните източници и резултатите от проведените предварителни числени експерименти доц. Кючуков формулирана правилно работната хипотеза, целта и задачите на дисертационния труд.

Обект на изследването са основни гимнастически упражнения с комбиниране на ротационни движения в безопрната фаза.

Предмет на изследването са двигателните действия и двигателните стратегии, които се прилагат за инициране и за спиране на ротацията около надлъжната ос в безопрната фаза и биомеханичните характеристики, обуславящи движението в безопрната фаза.

За постигането на целта и решаването на задачите са използвани различни методи на изследване, а именно: преглед, анализ и обобщение на литературните източници; видеонаблюдение; математично моделиране; числени експерименти; биомеханичен анализ.

В математичното моделиране доц. Кючуков определя структурата на модела. За управление на движението авторът използва диференциални уравнения, чиито решения намира чрез създадената собствена програма за провеждане на числени експерименти и изчисления.

За тази част от дисертационния труд давам положителна оценка и считам, че създаването на собствена компютърна програма е принос в тази разработка.

Анализът на резултатите от изследванията е представен в обем от близо 138 страници.

В първата част от анализа на резултатите авторът разглежда въртеливите движения на тялото по време на безопрна фаза в различните разновидности/ Създаване на въртеливо движение на тялото около надлъжната ос по време на безопрна фаза, при наличие на въртеливо движение около страничната ос (оста на певъртането) със странично наклоняване на тялото при отсъствие на въртеливо движение за превъртането и със странично наклоняване на тялото при наличие на въртеливо движение за превъртането. След това продължава с анализа на двигателните действия за увеличаване количеството на движение на ротацията около надлъжната ос при обтегнато превъртане и при преход от сгънато към обтегнато превъртане. Естествено доц. Кючуков анализира и създаването на въртеливо движение на тялото около надлъжната ос по

време на опорната фаза, а също така и при наличие на въртливо движение около страничната ос (оста на превъртането). В обхвата на неговите изследвания влизат и анализът на подготовката за приземяване при иницииране на ротация около надлъжната ос по време на безопорната фаза и от опората.

Във втората част на анализа на резултатите доц. Кючуков прави биомеханичен профил на гимнастическите упражнения на земна гимнастика, отскоци на халки, успоредка, опорни прескоци и отскоци на висилка. Като при всичките уреди се спира на упражненията с иницииране на ротация около надлъжната ос по време на безопорната фаза, а на земна гимнастика и на висилка по време на контакта и с опората (с опорен вариант).

При всички уреди авторът е подходил принципно като в началото на анализа на всеки от посочените уреди посочва основното упражнение от което тръгва и след това го развива по посока на повишаване на трудността като умело представя моделните упражнения като логично надграждане на основните.

Представените в края на дисертацията изводи вярно отразяват резултатите от изследванията и най-вече от проведените експерименти, като могат да се подчертаят и следните научни и научно-приложни приноси:

1.Разработен е математичен модел за компютърни симулации на двигателни действия в условията на безопорна фаза. Моделът има висока степен на подвижност, което го прави пригоден за изследване на разнообразни движения и активности, характерни за гимнастическите упражнения. Математичният модел може да бъде прилаган за изследователска дейност при движения с безопорни фази и при други спортове.

2.Разработената в изчислителната среда MATLAB компютърна програма за провеждане на числени експерименти е удобна за ползване и лесно може да бъде прилагана при: изследване на ефекта от изпълнението на различни двигателни действия; изучаване на детайли на спортната техника; установяване ефективността на определени двигателни стратегии; изграждане на нови упражнения с летежни фази.

3.Разработените към основната програма допълнителни програмни модули (визуализиращи и изчислителни) за резултатите от симулациите могат да бъдат представени в ясен и удобен за възприемане вид, а изчисленията на множество биомеханични характеристики да допринесат

за детайлизиране на анализа и улесняват тълкуването на получените резултати.

4.Изградени са моделни изпълнения на упражнения на различни гимнастически уреди, при които благодарение на наличието на сходство в двигателния порядък усложнените варианти на всяко упражнение могат да бъдат усвоявани по-лесно и по-бързо на базата на положителен пренос на двигателни умения. Създаден е архив от файлове (вектори на управление и начални условия) на 51 упражнения, 115 опита на упражненията, 47 експериментални движения, които могат да послужат за основа при бъдещи изследвания.

5.Установени са действията и двигателният порядък, които осигуряват висока ефективност при инициране на ротация около надлъжната ос на тялото на спортиста, както и двигателните стратегии, обезпечаващи условия за стабилно и безопасно приземяване.

6.Установени са двигателните действия, които притежават сходна ритмична основа и присъстват в техническата структура на упражнения от един тип - от най-лесния до най-усложнения вариант на дадено упражнение

Заклучение:

Посочените приноси приемам за научно доказани, което определя цялостната положителна оценка на автора.

Дисертацията е написана на добър български език. Нагледните материали са качествени. За обработка на получените резултати са използвани адекватни математико-статистически методи. Различните документи са попълнени правилно и вярно.

През различните етапи на процедурата по подготовката и представянето на дисертацията са спазени всички изисквания на ЗРАС.

Въз основа на изложеното и най-вече на посочените приноси на труда, предлагам на уважаемите членове на научното жури да присъди научната степен **“Доктор на науките”** на доц. Илия Димитров Кючуков, доктор

София, 14.01.2022г.

Член на научното жури:

/проф. Кирил Андонов, дн/

STATEMENT

ON THE DSc THESIS FOR THE AWARDING OF THE SCIENTIFIC DEGREE OF „DOCTOR OF SCIENCE“

Title: “Biomechanical models of the support less phase of the gymnastics exercises

with combination of rotating movements”

Author of the DSc thesis: assoc.prof. Ilia Dimitrov Kuchukov, PhD

Doctorate program: Theory and methodology of sport science

Professional area: 7.6. Sport

Department: Gymnastics

Member of the scientific jury: prof. Kiril Andonov, DSc

I. Actuality of the DSc thesis

The presented DSc thesis observed the technique problems in the artistic gymnastics.

With the development of the mathematical method and computer technology is changing the approach for investigation of the technique problems in the artistic gymnastics.

In the observed DSc thesis the theoretical framework has been analyzed and such a models have been developed for the basic exercises and their difficulties which is in turn tested in the practice and their effectiveness has been proven.

II. Characteristics of the DSc thesis

The thesis has developed over the 314 pages, including addends. It has been distributed as an introduction and four chapters.

The first chapter is labelled Literature analysis. Here the author observes the technique preparation, investigations from different authors from different sports disciplines of the modeling. In this chapter author makes short historical review and some methods of education for the basic exercises of the support less phase of the gymnastics exercises.

Based on the analysis of the literature and the results of numerical experiments assoc.prof. Ilia Dimitrov Kuchukov formulates the working hypothesis correctly the purpose and tasks of the dissertation.

Second chapter – Purpose, tasks, organization and methods of investigation.

The purpose of the investigation is correct. There are 6 basic tasks.

Object of the investigation are the basic gymnastics exercises with combination of rotating movements in the support less phase.

Subject of research are the motor actions and engines strategies which applicate for start and stop of the rotation around the longitudinal axis in the support less phase and biomechanical characteristics determined the movement in this phase.

Appropriate 5 methods have been used:

Literature analysis

Video monitoring

Mathematical modeling

Numerical experiments

Biomechanical analysis

Third chapter – Discussion

In the first part of this section the author`s attention was focused on rotating movements in the support less phase and in the support phase around the longitudinal axis and lateral axis.

In the second part of this section the author made biomechanical profile of the gymnastics exercises on the floor exercise, rebounds from rings, parallel bars, horizontal

bar and vault. For all this routines he investigate start and final of the the rotation around the longitudinal axis in the support less phase and only for the floor exercise and the horizontal bar from the support.

For all gymnastics exercises the author points out the base exercise and its development to increase the difficulty with his biomechanical models.

The conclusions and recommendations corresponded with the set tasks in the scientific work. The proposed biomechanical models can be used for beginners and for high level gymnasts.

III. Significant contributions of the PhD thesis.

1.A mathematical model has been developed for the computers simulations for the rotate movements in the conditions of the support less phase in the modern artistic gymnastics.

2.A computer program has been developed for the numeral experiments about investigation of the sport technique.

3.Whether it is developed to the main program additional software modules for visualization and calculation of the biomechanical characteristics.

4.Created model implementation of the exercises for the different gymnastics routines.

5.The actions and the motor order are established for the high efficiency in start of the rotation around the longitudinal axis.

6.Motor action are established for the similar rhythmic base in the technique of the gymnastics exercise.

IV. Conclusion

I believe that dissertation has the necessary requirements for the research and fulfills its role to present and to discover the scientific potential of the author. Given the achieved applied results, I believe that the dissertation can receive a positive evaluation and I propose to the scientific jury to award **assoc.prof. Ilia Dimitrov Kuchukov, PhD** the scientific degree “ **Doctor of science**”

**14.01.2022 г.
Sofia**

**Member of the scientific jury:
/prof. Kiril Andonov, D.Sc/**