

РЕЦЕНЗИЯ

относно конкурс за заемане на академичната длъжност „Професор“ в област на висше образование 7. Здравеопазване и спорт, професионално направление 7.6. Спорт, специалност Спорт (Спортна гимнастика) за нуждите на катедра „Гимнастика“ при Национална Спортна Академия „Васил Левски“, обявен в ДВ бр. 94 от 10.11.2024 г.

Рецензент: проф. инж. Здравко Петров Аракчийски, доктор

В обявения конкурс за професор единствен кандидат е доц. Илия Димитров Кючуков, ДН от катедра „Гимнастика“ при НСА „В. Левски“.

При обявяване на конкурса са спазени всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) и Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в НСА „В. Левски“.

Съгласно приложената автобиографична справка, доцент Илия Кючуков е роден на 12.07.1960 г. Основните етапи от неговата образователна, научна и академична дейност са както следва:

- Средно образование (Централно спортно училище „Олимпийски надежди“, гр. София, 1975-1978);
- Висше образование (ВИФ „Г. Димитров“, магистър, треньор по спортна гимнастика, 1980 - 1984);
- Асистент (НСА „В. Левски“, 1986 - 1990);
- Старши асистент (НСА „В. Левски“, 1990 - 1994);
- Главен асистент (НСА „В. Левски“, 1994 - 2008);
- Доцент (НСА „В. Левски“, 2008 - до сега);
- Доктор по професионално направление 7.6 Спорт с дисертационен труд „Изследване биомеханичните характеристики на двигателните действия и усъвършенстване на обучението по гимнастика“ (2004);
- Доктор на науките по професионално направление 7.6 Спорт с дисертационен труд „Биомеханични модели на безопорната фаза на гимнастически упражнения с комбиниране на ротационни движения“ (2022);

Декларирани са следните данни за придобити квалификационни умения, спортно-състезателна и обществена дейност:

- Инструктор по спортна гимнастика - по време на военна служба в Школа за високо спортно майсторство към ДФС „Левски-Спартак“ (1978 – 1980);

- Треньор по спортна гимнастика към ДФС „Левски-Спартак“ (1984 – 1986);

- Майстор на спорта по спортна гимнастика.

От документите на кандидата се установява неговото участие и ръководство в два институционални научно-изследователски проекти и 27 конференции и конгреси (с международно участие) с доклади и постери. Под неговото научно ръководство успешно са защитили докторантурите си трима докторанти, както и курсови работи студенти. Владее на много добро ниво руски език и добро английски език.

Представените материали от доцент Илия Кючуков, ДН за участие в конкурса напълно отговарят на приетите в НСА „В. Левски“ наукометрични изисквания. Научната продукция за рецензиране се състои от един монографичен труд, един раздел в съавторство на публикуван университетски учебник, публикувано университетско учебно ръководство (в съавторство) и 12 публикации (от тях 7 самостоятелни, 3 като първи автор), като 6 от тях са публикувани в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация, а останалите в нереферирани списания с научно рецензиране или редактирани колективни токове.

Тематиката на гореизброените материали отговаря на номенклатурата на обявления конкурс.

Прави впечатление многомерния характер на научните интереси на доцент Кючуков. В този смисъл цялостното му научно творчество очевидно се базира на сериозен системно-структурен подход, като отделните публикации са в съществена взаимна връзка помежду си. Ето защо, този многомерен характер позволява очертаването на различни клъстери. Независимо от това, следва специално да се подчертае едно сериозно достижение на Кючуков - факта, че съумява да изгради научно обосновани мостове между отделни аспекти от спортната подготовка и различни научни дисциплини, като биомеханика и теория за управление на сложни системи. Тук особено бих искал да подчертая постигнатата научно обусловена връзка между описателния характер на коментираните

гимнастически упражнения и строгата количествена математична и биомеханична интерпретация на поставените теоретични и експериментални задачи.

Поради тази причина редица публикации едновременно могат да попаднат в различни раздели, но с оглед на по-прегледния анализ научната и научно-приложна продукция на доцент Кючуков може да се групира в следните направления:

1. Изследване на аспекти от двигателната структура и тренировъчния процес (Г7.1, Г8.5, Г8.6).

2. Системно-структурно усъвършенстване и контрол на движенията (Г7.2, Г7.3, Г8.1).

3. Общотеоретични и частни въпроси на спортно-техническата подготовка (Г7.5, Г7.6, Г8.3, Г8.4).

4. Проучване на физическата подготовка на млади състезатели (Г7.4).

Въпросът за усъвършенстване на спортната техника и повишаване на ефективността на двигателните действия винаги е стоял на вниманието на спортните специалисти. Във всяка спортна дисциплина кинематичните и динамични параметри на движенията се изследват, моделират и симулират с цел да се подобри спортното постижение и ефективността на движенията. В този аспект компютърното моделиране и симулация на човешките движения имат все по-нарастваща роля в спорта и рехабилитацията. Две от най-важните приложения в спорта включват оптимизиране на спортната техника и намаляване рискът от травми. От друга страна обаче опорно-двигателният апарат на човека е една сложна система, която все още има много нерешени въпроси. Изследването на човешките движения е усложнено от големият брой степени свобода на тялото (~ 244), както и от още по-големият брой на мускулите (над 600). Централната нервна система на човека явно е изправена пред много възможни начини за координиране на тези мускули и избор на различни стратегии за реализиране на дадено движение. За съжаление, знанията ни за двигателния контрол понастоящем са недостатъчни, за да се определи механизмът, чрез който се постига тази координация. Поради тази причина се използват много моделиращи, аналитични, експериментални и други подходи за изследване на вътрешно-силовата структура на

двигателния апарат на човека и разпределението на силите между мускулите.

В контекста на гореказаното са предложените от автора две стратегии за инициране на относителните движения в летежната фаза при хоризонтални отскоци на висилка посредством 16 сегментен модел на човешкото тяло. Реализирането на подобен модел е сериозно предизвикателство пред всеки изследовател и именно това бих отличил като обективен принос, позволяващ симулиране и наблюдаване на получения резултат за дефиниране на необходимите механични условия за извършване на това сложно гимнастическо движение и относителна предвидимост при приземяването с оглед минимизиране на евентуален травматизъм. В тази връзка е и засегнатия в публикациите проблем за визуализация на пространственото движение на атлета, реализиран чрез симулационния модел, което бих отбелязал като сериозен практически принос при съставяне на гимнастическите упражнения и предварителна визуална оценка на изпълнението. Изведеният параметър „ротационен потенциал“ позволява количествено обективизиране на началните условия и служи като основа за оценка на последващите фази на движение.

Оценявайки научната продукция на кандидата може да се изтъкне неговия стремеж към реализиране на системно-структурен подход по отношение на задълбочено проучване и установяване на водещи биомеханични характеристики при движенията в гимнастическите упражнения. Във връзка с това ще отбележа предложеното решение на въпроса за техническата оптимизация при преход от една към друга конфигурация на сегментите на състезателя при изпълнение на гимнастически упражнения в безопорна фаза. Несъмнено това е един полезен инструмент в спортно-педагогическия процес на обучението и техническото усъвършенстване на движенията при изпълнение на определена двигателна програма, основан на обективни количествени биомеханични критерии, характеризиращи гимнастическите упражнения.

Пряко свързани с учебната и преподавателска дейност на кандидата са публикувания раздел „Гимнастика“ от университетски учебник „Спортна биомеханика“ и учебното пособие „Биомеханиката в гимнастиката“

(ръководство). Посочените издания имат основополагаща роля в процеса на обучение на студентите от тази спортна дисциплина.

Най-съществената публикация, която оформя и обобщава научните интереси и профил на доцент Илия Кючуков е неговия монографичен труд „Биомеханична структура на гимнастическите упражнения”. Монографията е съставена в обем от 136 страници, структурирана е в 4 глави и съдържа солидна литературна справка от 145 литературни източници. Преди всичко трябва да се отбележи добре обмисленият, целенасочен и систематичен характер на изложението в този труд. Много приятно впечатление прави интелигентният и достъпен характер на публикуваната информация. Всъщност засегнатите проблеми и идеи в дискутираната научна продукция на кандидата са обобщени и доразвити в този негов труд. В нейния представен вид монографията може да се категоризира като една фундаментална основа, върху която да се базира и развива спортната подготовка в гимнастиката във всички аспекти на нейната биомеханична структура.

В първата глава са разгледани общотеоретични въпроси на структурните особености както на движенията при различни спортни дисциплини, така и по-конкретно при гимнастическите упражнения. Компетентно е насочено вниманието към информационната структура от системата на движенията и нейната роля при управление на движенията в спортната практика. Обосновано е изказано и мнението, че класифицирането на движенията позволява да бъдат решени също и задачите, свързани със структурните отношения между различните типове двигателни действия, което е от съществено значение за организацията на двигателното обучение на базата на пренос на двигателен навик. Във връзка с това са разгледани елементарните движения като фундамент при структурирането на една двигателна програма, както и при изследване на един цялостен двигателен акт.

Глава 2 е посветена на биомеханичните структурни особености на гимнастическите упражнения. Компетентно са изложени характерните особености на кинематичната, динамична и фазова структура при спортните движения в гимнастиката и тяхната роля при съставяне на двигателната програма, управлението на двигателните механизми и оценка на постигнатите резултати. В изложението са подчертани

основните механични закономерности, обуславящи движението в неговите отделни фази, като на тази основа компетентно се дискутира относно абсолютното движение на тялото като резултат от относителното (релативно) движение, което се извършва на фона на преносното движение – преместване на ЦТ и/или ротация около ЦТ. На тази основа по-нататък вниманието е насочено към отделните компоненти на сложното движение, като са разгледани механичните ефекти, получени в резултат само на относителните движения на сегментите на тялото един спрямо друг. Впоследствие е отчетено и влиянието на преносния компонент, на фона на който се извършват относителните движения. По такъв начин анализът на абсолютното движение, резултат от сумарните ефекти на съставните движения, естествено би улеснил оценката на влиянието на конкретните двигателни действия при структурирането на упражненията. Очевидно такъв системно-структурен подход е конструктивно обоснован както при практическата реализация на една двигателна програма, така и в процеса на обучение и оценка на евентуални двигателни дефицити.

В раздела, разглеждащ ориентацията на тялото в безопорна фаза, са илюстрирани множество примери за влиянието на елементарните движения върху кинематичната ориентация на тялото и инициране на ротационно движение, съпътстван с практични препоръки.

В значителна част от тази глава е отделено специално внимание върху взаимодействието между вътрешни и външни сили в условия на контакт с опора за изграждане на разнообразни двигателни конструкции. Друга характерна особеност на представения материал е симбиозата между теоретичния и експериментален анализ, които са интегрирани в текста. Обикновено те се очертават поотделно, но тук този подход бих определил като предимство, защото теоретичните постановки и тяхното въздействие се дискутират едновременно и по този начин читателя получава по-ясен и обусловен поглед върху получаваните резултати.

В третия раздел от тази глава се разглежда въпрос, свързан с описанието на равновесието на една механична система в динамичен режим. Тази постановка изисква освен действащите активни и пасивни сили да се въведат и инерционните сили, когато разглеждаме движението спрямо произволно движеща се координатна система. В текста отново теоретичната постановка и практическата насоченост са обединени

посредством примери от гимнастическата практика, които илюстрират различни инерционни сили, оказващи влияние върху гимнастика при изпълнение на ускорителни транслационни и ротационни движения. Тук трябва положително да се оценят и очертаните практически съображения по отношение на педагогическия процес при въвеждане на различни инструкции по време на обучението във връзка с посочените въздействия.

Следващата глава 3 разглежда възможните двигателни стратегии при конструиране на гимнастическите упражнения. Наред с всички останали аспекти, този въпрос винаги е стоял на вниманието на спортните специалисти поради съществената им роля за ефективното изпълнение на двигателната програма в гимнастиката. Обект на анализ са изпълненията на гимнастически упражнения на няколко гимнастически уреди. В изложението професионално и компетентно са разгледани тяхната структура на движение, както и двигателния потенциал на атлета, свързан с решаване на поставената двигателна задача. Коментирани са последователността и характера на вложените двигателни усилия, като са дадени ценни практически препоръки по-отношение възможните начини за повишаване ефективността на тези усилия, решаване на двигателен проблем или дефицит, както и повишаване степента на обективност при оценяване на двигателния профил на упражненията.

В последната глава 4 обширно и задълбочено е разгледано приложението на биомеханичните модели в спортната теория и практика, където кинематичните и динамични параметри на движенията се изследват, моделират и симулират с цел да се подобри спортното постижение и ефективността на движенията. Моделирането е процес на създаването на модели, изследването им и извличането на информация за оригинала. Основен принцип при моделирането е, че моделът трябва да бъде възможно най-добро приближение към реалния обект. Така един ефективен модел трябва да се основава на теорията на надеждността. Също така пък, за да бъде използваем, моделът е по-добре да бъде възможно най-прост. Основната цел на моделирането е да се опишат опростено сложни системи, спомагайки за тяхното изучаване. По такъв начин по-простите модели осигуряват по-лесно това предназначение. Обаче при прекалено опростяване моделът може да се окаже неточен, така че нивото на опростяване трябва да се избира внимателно. Също така

трябва да се има предвид, че моделирането не е без недостатъци. Така например, преди 1954 г. са съществували изобилие от биомеханични доказателства, които прогнозираха, че бягането на една миля е невъзможно под четири минути.

Тук авторът обосновава коментира приложението на моделите чрез използване на правата задача на динамиката. При този подход движещите сили са посочени и целта е да се определи резултантното движение. Ако времевите серии на ставните ъгли се използват като задвижващи за модела, то резултантното движение ще се определя от движението на масовия център на цялото тяло и времевата серия от ориентациите на тялото. Когато един модел се използва по този начин, то той е известен като *симулационен* модел. Имайки предвид целта на изследването този избор е най-подходящ, тъй като задвижването от промяната на ставните ъгли симулационни модели обикновено се използват за симулиране на дейности, които не са ограничени от сила, като въздушната фаза на спортните движения.

Изтъкнато е също така, че в зависимост от въпросите, които трябва да се решават и водещ е интересът за ставната кинематика, по-голям смисъл има да се започне с измерване на местоположението, както е при обратната задача на динамиката. За оценка на ставните моменти по време на движение, обратната задача на динамиката вероятно е най-добрият избор, в зависимост от конкретното приложение.

Дискутираните в изложението примери за използване на реализираните модели илюстрират прилагането на тези модели и начините за справяне с проблемите на оптимизацията и управлението на спортните движения. Подчертано е, че използването на симулационен модел дава възможност за вникване в механиката на спортната техника. Кинематичните и динамични данни от реално изпълнение може да подсказват, че индивидуалната техника е отговорна за резултата, но без някакъв метод за количествено определяне на приносите, заключенията няма да са много. Посредством симулационен модел може да се оцени ефикасността на различни техники и по този начин да се вникне по-дълбоко как и какво в същност създава резултантното движение. По такъв начин симулационните модели могат да бъдат използвани за определяне на приноса на различните аспекти към цялостното представяне чрез

симулиране ефекта от това, което се случва, когато един аспект се отстрани или когато само един аспект е активен. Така променливите величини може да се използват за количествено определяне на "приносите", но трябва да се има предвид тяхната адитивност. Например, при салто с винт, използването на достигнатия краен ъгъл на винта може да доведе до процедура да се открие най-добрият набор от стойности на параметрите, който оптимизира някакъв резултат от изпълнението.

Симулационните модели в допълнение са подходящ инструмент и за оценка на управлението на спортните движения. Ако с усвоената техника се извърши перфектно изпълнение, то след това неминуемо ще има отклонения от това постижение в резултат на малки грешки от дефазиране във времето на изпълнението. Когато големината на тези времеви грешки е известна, то грешката при изпълнението може да се изчисли или, обратно, времевите грешки могат да бъдат оценени от грешката на изпълнението.

Наред с частно практичните приноси за усъвършенстване на учебно-тренировъчния процес в представената научна продукция на кандидата се открояват и някои общо методични достижения, като:

1. Научен анализ върху системните аспекти на взаимозависимостите на компютърното симулационно моделиране и приложението му за изучаване на механиката на спортната техника и начините за справяне с проблемите на оптимизацията и управлението на спортните движения.

2. Реализираният 16 сегментен симулационен компютърен модел с 32 вътрешни и 6 външни степени на свобода осигурява нов методологичен подход в процеса на спортната тренировка и подготовка на двигателни действия в безопорна фаза.

3. Теоретичната и експериментална разработка на програмната система за управление на модела и визуализация на резултатите дава възможност да се получи реална представа за начина на управление на двигателния потенциал и координацията на движенията на състезателите.

4. Предложени са модели на базови упражнения, постигането на които са основа за усвояване на по-сложни варианти по предлаганата последователност от двигателни програми за отделните нива на сложност.

Стилът и начинът на изложение в публикациите показват водещата роля на Ил. Кючуков в научната им разработка, като същевременно се

демонстрира способност за работа в колектив, и то с колеги от различни научни направления.

Доцент Илия Кючуков е представил справка за 14 цитирания на научните си публикации в национални и международни издания с научен характер.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представените материали определят кандидата доцент Илия Кючуков като професионалист с утвърден педагогически опит, съчетаващ познанията си за спортно-състезателната практика и умелото и творческо прилагане на най-съвременните научно-технически средства. Моите лични впечатления, както и общата положителна оценка на неговата цялостна научна продукция ми дават основание с убеденост да предложа на уважаемото научно жури да присъди на доцент Илия Димитров Кючуков, ДН академичната длъжност „Професор“ в област на висше образование 7. Здравеопазване и спорт, професионално направление 7.6. Спорт, специалност Спорт (Спортна гимнастика) за нуждите на катедра „Гимнастика“ при Национална Спортна Академия „Васил Левски“.

18.02.2024 г.
гр. София

Рецензент:.....
(проф. инж. Здр. Аракчийски, доктор)

REVIEW

regarding a competition for the occupation of the academic position "Professor" in the field of higher education 7. Health care and sports, professional direction 7.6. Sport, specialty Sport (Sports Gymnastics) for the needs of the "Gymnastics" department at the "Vasil Levski" National Sports Academy, announced in SG no. 94 of 10.11.2024.

Reviewer: Prof. Eng. Zdravko Petrov Arakchiyski, Ph.D

In the announced competition for a professorship, the only candidate is Associate Professor Iliya Dimitrov Kyuchukov, DS from the Department of Gymnastics at the National Sports Academy "V. Levski".

The announced competition meets all the requirements of the Law for the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria (ZRASRB) and the Regulations for Acquisition of Scientific Degrees and Occupation of Academic Positions in the NSA "V. Levski".

According to the attached autobiographical reference, associate professor Iliya Kyuchukov was born on 12.07.1960. The main stages of his educational, scientific and academic activity are as follows:

- Secondary education (Central Sports School "Olympic Hopes", Sofia, 1975-1978);
- Higher education (VIF "G. Dimitrov", master's degree, sports gymnastics coach, 1980 - 1984);
- Assistant (NSA "V. Levski", 1986 - 1990);
- Senior assistant (NSA "V. Levski", 1990 - 1994);
- Chief Assistant (NSA "V. Levski", 1994 - 2008);
- Associate Professor (NSA "V. Levski", 2008 - until now);
- Doctor of professional field 7.6 Sport with dissertation work "Research of the biomechanical characteristics of movement actions and improvement of training in gymnastics" (2004);
- Doctor of Sciences in professional direction 7.6 Sport with dissertation work "Biomechanical models of the unsupported phase of gymnastic exercises with a combination of rotational movements" (2022);

The following data on acquired qualification skills, sports-competitive and social activities have been declared:

- Instructor in sports gymnastics - during military service at the School for High Sports Mastery at the SPC "Levski-Spartak" (1978 - 1980);
- Gymnastics coach at the SPC "Levski-Spartak" (1984 - 1986);
- Master of Sports in Gymnastics.

The candidate's documents show his participation and leadership in two institutional research projects and 27 conferences and congresses (with international participation) with reports and posters. Under his scientific guidance, three doctoral students successfully defended their doctorates, as well as coursework students. He has a very good level of Russian and good English.

The materials presented by associate professor Iliya Kyuchukov, DS, for participation in the competition fully correspond to those accepted in the National Sports Academy "V. Levski" scientometric requirements. The scientific output for review consists of one monographic work, one co-authored section of a published university textbook, a published university study guide (co-authored) and 12 publications (of which 7 independent, 3 as first author), 6 of which were published in scientific publications referred and indexed in world-renowned databases of scientific information, and the rest in non-refereed peer-reviewed journals or edited collective volumes.

The subject matter of the above materials corresponds to the nomenclature of the announced competition.

The multidimensional character of Associate Professor Kyuchukov's scientific interests is striking. In this sense, his entire scientific work is obviously based on a serious systemic-structural approach, with the individual publications being in a significant mutual relationship with each other. Therefore, this multidimensional character allows for the delineation of different clusters. Nevertheless, one serious achievement of Kyuchukov should be specially emphasized - the fact that he is able to build scientifically based bridges between separate aspects of sports training and different scientific disciplines, such as biomechanics and the theory of control of complex systems. Here I would especially like to emphasize the achieved scientifically conditioned connection between the descriptive nature of the commented gymnastic exercises and the strict quantitative mathematical and biomechanical interpretation of the set theoretical and experimental tasks.

For this reason, a number of publications can fall into different sections at the same time, but with a view to a more comprehensive analysis, the scientific and scientific-applied production of associate professor Kyuchukov can be grouped in the following directions:

1. Study of aspects of the movement structure and training process (G7.1, G8.5, G8.6).
2. Systemic-structural improvement and control of movements (G7.2, G7.3, G8.1).
3. General theoretical and specific issues of sports and technical training (G7.5, G7.6, G8.3, G8.4).
4. Study of the physical training of young athletes (G7.4).

The question of improving the sports technique and increasing the efficiency of the movement actions has always been on the attention of sports specialists. In every sports discipline, the kinematic and dynamic parameters of movements are studied, modeled and simulated in order to improve sports performance and movement efficiency. In this aspect, computer modeling and simulation of human movements have an increasingly important role in sports and rehabilitation. Two of the most important applications in sports include optimizing sports technique and reducing the risk of injuries. On the other hand, however, the human musculoskeletal system is a complex system that still has many unsolved questions. The study of human movements is complicated by the large number of degrees of freedom of the body (~ 244), as well as by the even greater number of muscles (over 600). The human central nervous system is clearly faced with many possible ways of coordinating these muscles and choosing different strategies to realize a given movement. Unfortunately, our knowledge of movement control is currently insufficient to determine the mechanism by which this coordination is achieved. For this reason, many modeling, analytical, experimental and other approaches are used to study the internal force structure of the human locomotors apparatus and the distribution of forces between muscles.

In the context of the above, two strategies are proposed by the author for initiating the relative movements in the flight phase during horizontal bar dismount by means of a 16-segment model of the human body. The implementation of such a model is a serious challenge for any researcher, and this is what I would distinguish as an objective contribution, allowing simulation

and observation of the obtained result to define the necessary mechanical conditions to perform this complex gymnastic movement and relative predictability in the landing with a view to minimizing possible traumatism. In this connection, the problem of visualizing the spatial movement of the athlete, realized through the simulation model, which I would note as a serious practical contribution in the compilation of gymnastic exercises and preliminary visual evaluation of the performance, is also addressed in the publications. The derived parameter "rotational potential" allows a quantitative objectification of the initial conditions and serves as a basis for evaluating the subsequent phases of movement.

Evaluating the candidate's scientific output, one can point out his aspiration to implement a systemic-structural approach in terms of in-depth research and establishment of leading biomechanical characteristics in the movements in gymnastic exercises. In this regard, I will note the proposed solution to the issue of technical optimization when transitioning from one to another configuration of the competitor's segments when performing gymnastic exercises in an unsupported phase. Undoubtedly, this is a useful tool in the sports-pedagogical process of training and technical improvement of movements during the execution of a certain movement program, based on objective quantitative biomechanical criteria characterizing gymnastic exercises.

The published section "Gymnastics" from the university textbook "Sports Biomechanics" and the textbook "Biomechanics in Gymnastics" (manual) are directly related to the candidate's educational and teaching activities. The mentioned editions have a fundamental role in the training process of the students of this sports discipline.

The most important publication that shapes and summarizes the scientific interests and profile of associate professor Iliya Kyuchukov is his monographic work "Biomechanical structure of gymnastic exercises". The monograph is compiled in a volume of 136 pages, is structured in 4 chapters and contains a solid literature reference from 145 literary sources. First of all, the well-thought-out, purposeful and systematic nature of the exposition in this work should be noted. The intelligent and accessible nature of the published information makes a very pleasant impression. In fact, the problems and ideas touched upon in the candidate's discussed scientific output are

summarized and further developed in this thesis. In its presented form, the monograph can be categorized as a fundamental foundation on which to base and develop sports training in gymnastics in all aspects of its biomechanical structure.

In the first chapter, general-theoretical issues of the structural features of both movements in various sports disciplines and more specifically in gymnastic exercises are discussed. Competent attention is directed to the information structure of the movement system and its role in movement management in sports practice. The opinion that the classification of the movements allows solving also the tasks related to the structural relations between the different types of movement actions, which is essential for the organization of movement training based on the transfer of a movement habit, is also justified. In connection with this, the elementary movements were examined as a foundation in the structuring of a movement program, as well as in the study of a complete movement act.

Chapter 2 is devoted to the biomechanical structural features of gymnastic exercises. The characteristic features of the kinematic, dynamic and phase structure of the sports movements in gymnastics and their role in the compilation of the movement program, the management of the movement mechanisms and the evaluation of the achieved results are competently presented. The presentation emphasizes the main mechanical regularities determining the movement in its individual phases, and on this basis, the absolute movement of the body is competently discussed as a result of the relative movement that takes place against the background of the transfer movement - displacement of the CM and/ or rotation about the CM. On this basis, attention is further directed to the individual components of complex motion, considering the mechanical effects resulting from only the relative motions of the body segments relative to each other. Subsequently, the influence of the transfer component, against which the relative movements take place, was also taken into account. In this way, the analysis of the absolute movement resulting from the cumulative effects of the compound movements would naturally facilitate the evaluation of the influence of the specific movement actions in the structuring of the exercises. Obviously, such a system-structural approach is constructively justified both in the practical

implementation of a movement program and in the process of training and evaluation of possible movement deficits.

In the section dealing with the orientation of the body in the unsupported phase, numerous examples of the influence of elementary movements on the kinematic orientation of the body and the initiation of rotational movement are illustrated, accompanied by practical recommendations.

A significant part of this chapter focuses on the interaction between internal and external forces in support contact conditions to build a variety of propulsion structures. Another characteristic feature of the presented material is the symbiosis between theoretical and experimental analysis, which are integrated in the text. Usually they are outlined separately, but here I would define this approach as an advantage, because the theoretical statements and their impact are discussed simultaneously, and in this way the reader gets a clearer and conditioned view of the obtained results.

In the third section of this chapter, an issue related to the description of the equilibrium of a mechanical system in a dynamic regime is considered. This formulation requires that, in addition to the acting active and passive forces, inertial forces must also be introduced when we consider motion relative to an arbitrarily moving coordinate system. In the text, again, the theoretical setting and the practical focus are united by means of examples from gymnastic practice, which illustrate various inertial forces influencing gymnastics during the execution of accelerated translational and rotational movements. Here, the outlined practical considerations regarding the pedagogical process when introducing various instructions during training in connection with the mentioned impacts should also be positively evaluated.

The following chapter 3 examines the possible movement strategies in the construction of gymnastic exercises. Along with all other aspects, this issue has always been on the attention of sports specialists due to their essential role in the effective implementation of the movement program in gymnastics. The object of analysis is the performance of gymnastic exercises on several gymnastic devices. The presentation professionally and competently examines their movement structure, as well as the athlete's movement potential related to solving the set movement task. The sequence and nature of the applied movement efforts are commented, and valuable practical recommendations

are given regarding the possible ways to increase the efficiency of these efforts, solve a movement problem or deficit, as well as increase the degree of objectivity in evaluating the movement profile of the exercises.

In the final chapter 4, the application of biomechanical models in sports theory and practice is extensively and thoroughly examined, where the kinematic and dynamic parameters of movements are studied, modeled and simulated in order to improve sports performance and movement efficiency. Modeling is the process of creating models, examining them and extracting information about the original. A basic principle in modeling is that the model should be as close as possible to the real object. Thus, an effective model must be based on reliability theory. Also, to be usable, the model had better be as simple as possible. The main purpose of modeling is to describe complex systems in a simplified manner, helping to study them. In this way, simpler models more easily serve this purpose. However, oversimplification can make the model inaccurate, so the level of simplification must be chosen carefully. It should also be noted that modeling is not without flaws. For example, prior to 1954 there was abundant biomechanical evidence predicting that running a mile in under four minutes was impossible.

Here, the author makes a reasonable comment on the application of the models by using the forward dynamics problem. In this approach, the driving forces are specified and the goal is to determine the resultant motion. If the joint angle time series is used as the model driver, then the resulting motion will be determined by the motion of the whole body center of mass and the time series of the body orientations. When a model is used in this way, it is known as a simulation model. Considering the purpose of the study, this choice is most appropriate, since joint angle-driven simulation models are usually used to simulate activities that are not force-limited, such as the aerial phase of sports movements.

It has also been argued that depending on the questions to be addressed and the leading interest in joint kinematics, it makes more sense to start with location measurements as in the inverse dynamics task. For estimating joint moments during movement, the inverse dynamics task is probably the best choice, depending on the specific application.

The examples of the use of the realized models discussed in the presentation illustrate the application of these models and the ways to deal

with the problems of optimization and management of sports movements. It is emphasized that the use of a simulation model provides an opportunity to gain insight into the mechanics of sports techniques. Kinematic and dynamic data from actual performance may suggest that individual technique is responsible for the outcome, but without some method of quantifying the contributions, conclusions will be limited. Through a simulation model, the efficacy of various techniques can be evaluated and thus a deeper insight into how and what actually creates the resulting movement. In this way, simulation models can be used to determine the contribution of different aspects to overall performance by simulating the effect of what happens when one aspect is removed or when only one aspect is active. Thus, variables can be used to quantify "contributions", but their additivity must be taken into account. For example, in a screw somersault, using the final screw angle reached can lead to a procedure to find the best set of parameter values that optimizes some performance result.

In addition, simulation models are a suitable tool for evaluating the management of sports movements. If a perfect performance is achieved with the mastered technique, then there will inevitably be deviations from this performance as a result of small errors from dephasing in the timing of the performance. When the magnitude of these timing errors is known, then the execution error can be calculated or, conversely, the timing errors can be estimated from the execution error.

Along with the particularly practical contributions to the improvement of the educational and training process, some generally methodological achievements stand out in the presented scientific production of the candidate, such as:

1. Scientific analysis on the system aspects of the interdependencies of computer simulation modeling and its application to the study of the mechanics of sports technique and ways to deal with the problems of optimization and control of sports movements.

2. The implemented 16-segment simulation computer model with 32 internal and 6 external degrees of freedom provides a new methodological approach in the process of sports training and preparation of movement actions in the unsupported phase.

3. The theoretical and experimental development of the program system for managing the model and visualization of the results gives an opportunity to get a real idea of the way of managing the movement potential and the coordination of the movements of the competitors.

4. Models of basic exercises are proposed, the achievement of which is the basis for mastering more complex options according to the proposed sequence of movement programs for the individual levels of complexity.

The style and manner of exposition in the publications show the leading role of Il. Kyuchukov in their scientific development, while at the same time demonstrating the ability to work in a team, with colleagues from different scientific fields.

Associate Professor Iliya Kyuchukov has presented a reference for 14 citations of his scientific publications in national and international publications of a scientific nature.

CONCLUSION

The presented materials define the candidate Associate Professor Iliya Kyuchukov as a professional with established pedagogical experience, combining his knowledge of sports and competition practice and the skillful and creative application of the most modern scientific and technical means. My personal impressions, as well as the general positive assessment of his overall scientific production, give me grounds with conviction to propose to the respected scientific jury to award Associate Professor Iliya Dimitrov Kyuchukov, DS the academic position of "Professor" in the field of higher education 7. Health care and sports, professional direction 7.6. Sport, specialty Sport (Sports gymnastics) for the needs of the "Gymnastics" department at the "Vasil Levski" National Sports Academy.

18/02/2024

Sofia

Reviewer:.....

(Prof. Eng. Zdr. Arakchiyski, Ph.D.)