

РЕЦЕНЗИЯ

Върху дисертационен труд за получаване на образователната и научна степен „Доктор“ по професионално направление 7.6. Спорт, докторска програма Теория и методология на спортната наука, НСА „Васил Левски“, София.

Тема на дисертационния труд „Ефективност на експериментална комплексна методика в бокса“, автор Тервел Венков Пулев, докторант задочна форма на обучение, към катедра „Тежка атлетика, бокс, фехтовка и спорт за всички“

Рецензент: проф. д.п.н. Антоанета Момчилова, доктор, РУ „А. Кънчев“, определена за член на Научното жури със Заповед № 414/12. 05. 2023 г. .

I. Кратко представяне на кандидата

Тервел Венков Пулев е един от най-добрите български спортисти, изключителен боксьор, донесъл на страната ни слава на световния ринг. Той кара всеки българин да се гордее с националността си и да вярва в развитието на българския спорт. Роден е на 10 януари 1983 г. в гр. София. Занимава се с бокс от 1994 г. По бокса го увлича баща му Венко Пулев - шампион на България в средата на 20 век в супер тежка категория. Брат му Кубрат Пулев е европейски шампион за аматьори от Ливърпул (2008) и европейски шампион на професионалния ринг.

Тервел Пулев е многократен републикански шампион при юношите и мъжете. Състезавал се е за различни клубове. Започва кариерата си в ЦСКА. Впоследствие преминава в Боксов клуб НСА „В. Левски“. Завършва Национална спортна академия „Васил Левски“ в специалностите треньор и учител. Като студент на НСА през 2005 г. е сред 10-те най-добри спортисти и получава признание от ръководството и Ректора на академията.

През 2007 г. записва второ висше образование в СУ „Св. Климент Охридски“, специалност „Право“. Той е дългогодишен национален състезател от 1998 г., когато за първи път участва в европейското първенство за юноши младша възраст в Юрмала, Латвия (1998). Участник е в световното първенство за юноши и в 4 европейски и 2 световни първенства за мъже.

В периода 2004 – 2016 г. е непобеден от българин. Носител е на златни медали от редица международни турнири в Мостар (2004), Испания (2006), Сърбия Кралево, Белград (2008, 2010 и 2011), „Умаханов мемориал“ в Дагестан (2009). Печели „Златна ръкавица“, Албания (2012) и „Vilaznia memorial“ Трабзон (2012). Освен със спечелени медали, не рядко Пулев донася и купи за най-техничен състезател от международните турнири, в които се състезава. Доказателство за това са официалните спаринги инициирани през 2013, 2014, 2015 г. и 2016 г. от треньори в представителния тим и ръководството на БФБ, които са приключвали с победи за Пулев.

През боксовата си кариера е номиниран и награждаван многократно в различни именити класации. Три пъти е присъствал в номинациите за „Спортист на годината“, а през 2010 г. е номиниран сред 10-те най-добри спортисти на България. Той е европейски вицешампион от първенството в Москва (2010). През същата година Пулев участва в европейска купа в Харков, Украйна и отново победа. През 2012 г. подписва професионален договор за участие в профи бокса на АИБА (APB-AIBA PRO BOX), където завоюва победа.

През 2011 г. и 2014 г. печели златни медали на 62-рото и 65-о издание на турнира „Странджа“. На европейското първенство в Анкара (2011) завоюва

сребърен медал и така за втори път в своята кариера става европейски вицешампион. В интервала 2010 – 2015 г. печели 3 медала от Европейски първенства и затвърдява позицията си на фактор в европейския бокс, а през 2018 г. е носител на европейската титла. Тервел Пулев печели и Интернационалната титла в полутежка категория на Световната боксова асоциация (WBA) при професионалистите. Той побеждава американеца Дешон Уебстър след единодушно съдийско решение 2019 г. в Пловдив. Българският боксьор се отличава с класа, безусловно майсторство, воля, упоритост, с което заслужава уважението не само на българите, но и на своите чуждестранни противници и на цялото международно боксово семейство.

Пулев се радва на щастливо семейство с волейболната националка Диана Ненова и тримата си синове – Калоян, Аспарух и Самуил.

Представените ми за рецензиране материали съдържат пълния набор документи в съответствие със ЗРАС РБ и Правилника за неговото приложение на Националната спортна академия.

II. Актуалност на проблема

Съвременният бокс се състои от много разновидности и е в основата на много други спортове - бойни, източни бойни изкуства и други. Организацията и управлението на спортната тренировка в бокса в голяма степен е свързано с оптимизирането не само на специалната работоспособност и техническата подготовка, но и с разнообразието на изпълненията. Те са значим фактор и стоят в основата за постигане високи спортно-технически резултати. Ето защо е важно да се осъществява контрол на спортната техника и специалната работоспособност, чиито особености приоритетно се свързват с изпълнението на единичен удар, серия от удари и тяхното интерпретиране съобразно игровата ситуация. Всичко това налага:

1. Да се разработват и прилагат в практиката иновативни и сравнителни модели, които имат методологична насоченост;
2. Да се използват системно-структурен методологичен и комплексен подход, експериментална методика (многообразие от теоретично моделиране и експериментални дейности) с оглед подобряване ефективността на процесите на тренировъчната и състезателната дейност в бокса при състезатели с различна квалификация.

III. Литературен обзор

Пулев формулира и изгражда логична теза, проучва и систематизира съществуващата литература и съставя подробна стандартна библиография върху изследваната тема. Литературния обзор обхваща 45 страници и показва много добрата осведоменост на докторанта по третираната в дисертационния труд проблематика. Обзорът прецизно е разделен на части, които обхващат историческото формиране на спортната техника в бокса; оптически и електрически методи за парциални изследвания, комплексни и компютъризирани апаратурни методи за контрол в бокса.

IV. Цел и задачи на изследването

Задълбочената литературна осведоменост на докторанта позволява да бъде формулирана точно и конкретно целта на дисертационния труд, а именно: оптимизиране ефективността на контрола на техническата подготовка и специалната работоспособност при състезатели по бокс с различна

квалификация, посредством прилагане на експериментална комплексна методика, обединяваща съвременни апаратурни методи.

За постигането на целта са поставени за разрешаване седем основни задачи, описани точно и ясно в дисертационния труд и автореферата.

V. Методи на изследване

Методите са подбрани логично за реализиране на целта и задачите на дисертационния труд. В изследването са включени:

1. Апаратурни методи (дигитална фотография, стабилография, педобарография, зрително-моторна реакция, дигитална видеометрия, акселерометрия);

2. Безапаратурни методи: (информационно проучване - методът е свързан с проучване и систематизиране на специализирани монографични трудове, публикации, книги, интернет сайтове и др.); анализ на документи; научно-целевизуални наблюдения; анализ на собствен дългогодишен тренировъчен и състезателен опит; теоретичен анализ и синтез; сравнителни анализи; експертна оценка от различните видове - "метод на кръглата маса", при който експертите на брой 5, разглеждат и обсъждат многократно направени кадри от дигиталните фотозаснемания, в две разновидности - поредица от кадри (общо 14 кадрови поредици, избирани от 36 до 72 кадъра от всяка) и „slow motion заснемания (общо 18 видеоклипа с продължителност 5 секунди всеки) при 24 боксьори разделени по 8 в три нива на квалификация. Краен резултат от проведените дискусии са експертните решения относно макро, мезо и микроструктурните компоненти на единични или серия от боксови удари.

VI. Онагледеност и представяне на получените резултати

Структурната композиция на дисертацията е изградена от следните основни части: увод; литературен преглед; цел и задачи на изследването; методи и организация; резултати и анализи; изводи, препоръки, приноси, приложения, информационни източници, както и списък на научните публикации, свързани с дисертацията.

Дисертационният труд съдържа 48 фигури и 13 таблици и е общо 165 страници. Цитирани са коректно 176 заглавия, от които 148 на кирилица и 28 на латиница. Резултатите от многобройните изследвания са представени по добре структуриран начин (таблици, фигури, графични схеми, тестове) с разгърната ясна последователност.

VII. Резултати и анализи

Този раздел е разработен от докторанта компетентно и обширно върху 80 страници от целия дисертационен труд. Посветен е на същинската част от дисертацията и обхваща изследванията на автора за целия период на проучване. Логично е разделен на няколко части и представя получените резултати по всички поставени в дисертационния труд задачи. Пулев прецизно и точно описва резултатите и позволява ясно да се разбере същността на извършените изследвания, както и бъдещото им възпроизвеждане от други учени.

Изключително интересна и обстойно е представена **първа част на трета глава Резултати и анализи от експертни наблюдения и дигитални фотозаснемания**. Наличието на аматьорски, професионален бокс и на десетки съпътстващи разновидности, изисква емпиричното внедряване на нови или актуализирани известни термини в методологията на управлението на техническата подготовка. На тази база докторантът е изградил единен **терминологичен модел**, който води до оптимизиране на спортно-техническата

подготовка, особено когато се основава на интегрирането на приложни термини от тренировката и състезателната реалност от една страна и на утвърдени филологични принципи от друга.

От тези методологични позиции, натрупан многогодишен спортно-състезателен опит и дигитални реализирани фотозаснемания, Пулев е актуализирал знания и термини в няколко направления: дистанции, удари, атакуващи действия, защитни действия, състезателна дейност. Към тях прибавя и други боксови термини, обобщени в Приложение 2 А.

Ценни са резултатите касаещи **описателните и структурно-функционални модели** - Подготовка, Изпълнение, Постигнат ефект на единичен боксов удар

- При разработването на **описателните модели на единичен боксов удар** докторантът е приложил методична последователност: модели при защити от прави удари (ляв прав в главата и трупа, десен прав в главата и в трупа); модели при защити от крошета и контраатакуващи действия (ляво кроше в главата, в трупа и дясно кроше в главата, в трупа); модели при защити от ъперкьти и контраатакуващи действия (ляв ъперкът в главата, в трупа, десен ъперкът в главата, в трупа).

- Изграденият от Тервел Пулев **структурно-функционален модел на единичния удар** е методологично нова стъпка в характеристиката и оптимизирането на спортната техника в бокса. Моделът е функция на прилагането на съвременни апаратурни технологии за измерване. Без тях е невъзможно да бъдат получени обективни данни за показатели, изграждащи кинематичната, динамичната и енергетичната характеристика на специфичната двигателна дейност и спортната техника в бокса.

Макроструктурата на модела на единичния удар е формирана на базата на експертен анализ и анализите на кадри от дигитализираните фотозаснемания. Изграден е от три модула: подготовка, изпълнение и постигнат ефект. Дигиталните фотозаснемания позволяват авторът експертно по нов начин да анализира отделните мезо и микроструктурни компоненти на трите модула.

Тяхната мезоструктура включва специфични компоненти, като всеки от тях е изграден от редица микрокомпоненти: за модул „Подготовка“ са четири компонента (стой; избор - решение за вида на удара; пространствена ориентация на тялото; избор и заемане на дистанции).

Модул „Изпълнение“ също включва четири микроструктурни компонента: пренасяне опората на долни крайници; пространствена ориентация; импулс на движение на трупа, раменния пояс и горните крайници; разгъване на ударната ръка до контакт с противника.

За модул „Постигнат ефект“ четирите компонента са: максимална величина на реализирани мускулни усилия; триизмерни съотношения и ефективност на мускулните усилия; взривност и експлозивност на мускулните усилия; интегрални въздействия.

За да се прилагат успешно атакуващите ударни комплекси в боя от средно разстояние, Пулев правилно отчита необходимостта от съвършена координация на ударите (ръце, крака), придвижването (крака и труп), което обосновава извода за провеждането на тренировките за спортно-техническото усъвършенстване с придвижване – в реална бойна обстановка, а не статично.

Докторантът с професионална точност подбира спортно-техническите модели спрямо характеристиките на противника. Така в тренировъчния процес, отработвайки конкретни модели и комбинации, той изгражда спортно-технически

и технико-тактически стил за съответния противник с конкретни антропогенни характеристики.

Структурно-функционалните модели при изпълнение на единичен удар са напълно съвместими и са основа за моделиране на серия от два или няколко последователни удара. Логичното им структуриране е функция на директна последователна интеграция на два или повече модела за единични удари. Това обаче не е механичен сбор на два или повече компонента, а методологичен интегративен подход, който е от особено значение за връзката между два или повече изграждащи компонента.

Структурно-функционалните модели на серия от два последователни удара имат макроструктура изградена от следните модули: Подготовка - първи удар; Изпълнение - първи удар; Постигнат ефект - първи удар; Избор на автоматизиран ударен комплекс от два удара; Изпълнение - втори удар; Постигнат ефект - втори удар; Преход към следваща фаза на двубоя. Мезоструктурите на моделите включват към всеки модул отделни микроструктурни компоненти.

Отделните компоненти на макроструктурата на **Структурно-функционални модели на серия от няколко последователни удара** са: Подготовка - първи удар ; Изпълнение - първи удар; Постигнат ефект - първи удар; Избор на автоматизиран комплекс от серия удари; Изпълнение - втори удар; Постигнат ефект - втори удар; Изпълнение - трети удар; Постигнат ефект - трети удар; Изпълнение - четвърти удар; Постигнат ефект - четвърти удар; Преход към следващата фаза на двубоя.

Мезоструктурите включват микроструктурни компоненти за всеки модул от мезоструктурата.

В част втора на трета глава Тервел Пулев доказва ефективността от компютъризираните стаблогографски методи чрез получените стаблогографски резултати за оценка поддържането на равновесието на тялото в статично изправено положение при средно и висококвалифицирани боксьори.

Известно е, че успеха в боксовия двубой зависи от поддържането на тялото на боксьора в стабилно равновесие. Оценяването му в даден момент от подготовката дава информация за функционалното състояние на боксьора. Докторантът е представил средните амплитуди на преместване на ОЦТ в двете ортогонални направления при две експериментални условия. В изследването си, той стига до значими изводи. Ето и някои от тях:

- Статистически значими разлики в средните амплитуди на постуралните колебания не са установени;

- Изключването на зрителния вход повишава незначимо само амплитудата на колебанията на групата боксьори със средна квалификация в предно-задна посока, докато висококвалифицираните боксьори показват слаба зрителна зависимост, което вероятно е специфичен ефект от продължителното практикуване на бокс;

- По отношение на средната скорост на постуралните колебания авторът установява, че висококвалифицираните боксьори показват статистически значимо по-висока средна скорост на постуралните колебания в сравнение със средноквалифицираните боксьори;

- И при двете групи боксьори се наблюдава слабо изразена зрителна зависимост. За разлика от нетренираните лица, където е доказано че при статичен стоеж латералните колебания са по-малки от предно-задните поради биомеханиката на глезенната става. Изключването на зрителната информация

увеличава пътя на преместването на ОЦТ при нетренирани лица, за разлика от висококвалифицираните, които не показват зависимост от зрението.

Тервел Пулев, анализирайки констатираните резултати стига до заключението, че дълготривото практикуване на бокс води до промяна на модела на поддържане на стоежа, характеризиращ се с намалена роля на зрителната система, за сметка на повишената проприоцептивна чувствителност на долните крайници и използването на поясната стратегия в поддържане на равновесието.

Наред с поддържането на ОЦТ около централната част в площта заключена между стъпалата, от съществено значение при поддържане на равновесието е равномерното разпределение на натиска на стъпалата върху опорната площ, както при статичен стоеж така и в динамика.

Докторантът изследва обстойно и разпределението на натиска на стъпалата върху опорната площ при поддържане на статичното равновесие при средно и висококвалифицирани боксьори. На базата на получените педобарографски резултати и осъществения анализ прави важни заключения:

Съществува асиметрия в разпределението на налягането под двете стъпала при спокойно изправен стоеж, която отслабва с нарастване на спортния стаж при боксьорите. Висококвалифицираните боксьори постигат по-голяма симетричност в прилагания натиск върху опорната площ, като включват в по-голяма степен предната част на ходилото в сравнение със средно квалифицираните. На тази основа докторантът изгражда специфичен модел на поддържане на постуралната стабилност с водеща роля на проприоцептивната аферентна информация.

Установените от Пулев **резултати и направените професионални анализи за зрително моторно реакционно време на горните крайници са представени подробно в трета част.**

1. При изследване на средно квалифицирани състезатели – мъже се констатира статистически значимо удължаване на VMRT със 7% при изпълнение на прав удар с лявата (недоминантна) ръка в сравнение с дясната (доминантна). При изпълнение на крос удари значима разлика в VMRT не е установена.

2. Резултатите при изследване на висококвалифицирани състезатели мъже сочат, че няма значими разлики в VMRT между изпълненията с лява и дясна ръка и за двата удара. Статистически значими разлики в VMRT са установени между прав и крос удари при изпълнения с двете ръце. Както при средноквалифицираните боксьори реакционното време при крос ударите е по-дълго в сравнение с правите удари

3. Сравнителните анализи на резултатите на боксьори – мъже от двете квалификационни нива са със статистически достоверни различия между групите при изпълнение на прави удари. При крос ударите установената дисперсията е висока, което е вероятната причина да не се прояви разлика между групите.

На базата на натрупан професионален дългогодишен опит и получените резултати с висока степен на достоверност, докторантът стига до изводите: Латерализацията при изпълнение на прави и крос удари се запазва, като тя е по-изразена при правите удари, в полза на доминантната ръка. VMRT при изпълнение на прав удар може да бъде използвано като индикатор за напредъка в хода на спортното развитие на боксьорите.

Ефективността от прилагане на дигитализирани видеометрични методи

е представена в четвърта част на глава трета. Професионално е оценена техниката на изпълнение на две групи боксьори: цикъл на удара с трите фази: подготовка (фаза I) , извършване на движението напред с ръката до контакт с боксовия чувал (фаза II) и връщането в изходно положение (фаза III). Цифровизирани са позициите на проследяваните маркери в трите фази на удара. Представени са записи от изпълнение на прав удар на средноквалифициран и висококвалифициран боксьор, както и записи на същите боксьори при изпълнение на кроше.

Изчислени и анализирани са седем биомеханични показатели: промяна в ъгъл между C7 и двата acromion-a; ъгъл на завъртане на рамената при удар с доминантната (дясна) ръка; максимален ъгъл разгъване при удар; дължина на преместване на тялото напред при удар; време за изпълнение на удара (фази I и II); средна скорост на изпълнение на удара (фази I и II).

От направеният прецизен биомеханичен и кинематичен анализ докторантът извежда основни изводи. От всички разгледани биомеханични и кинематични показатели три от тях могат да диференцират боксьорите в зависимост от спортната им квалификация.

Резултатите и задълбочените анализи от изследванията с акселерометрични методи са представени в пета част на трета глава от дисертацията. Третият модул на разработения модел на удара – „Постигнат ефект“, е доказан приложно чрез експериментално прилагане на описаната акселерометрична методика. Получените изследователски данни при състезатели по бокс са анализирани коректно в няколко направления, съответстващи на мезоструктурата и микроструктурата на модела. Изследвани са три групи състезатели. От всяка група е избран по един представител за сравнителни анализи - висококвалифицирани, средноквалифицирани, нискоквалифицирани. Осъществени са задълбочени сравнителни анализи между резултати за десен прав удар при боксьори - мъже тежка категория от три квалификационни нива.

От получените данни се установява, че логично прогнозираните различия между количествените стойности на силовите показатели при 100% изпълнение на удара са налице и те са съответно за максимална сила. Формирането на достатъчна банка от данни е основа за разработване на нормативни оценъчни таблици по отношение състоянието на специално-силовите възможности.

Сравнителните анализи въз основа на посочените по-горе регистрирани количествени стойности на специално-силовите възможности се обогатяват по отношение на оценката на спортно-техническото майсторство, когато се определят процентните съотношения между измерените по трите оси сили.

Съществено важни моменти при анализа на спортната техника в бокса се явяват не само количествените стойности на прилаганите усилия, но и техният скоростно-времеви характер. Бързото, изненадващо противника, нанасяне на удара е един от доказаните фактори за постигане на успешно попадение и позитивна оценка от съдиите. За този показател информативно е времето от стартиране на ръкавицата до достигане на целта – тялото на противника.

Установените факти дават основания за най-добра спортно-техническа оценка по този показател при боксьор със средна квалификация. Като експертна прогноза може да се формира становище, че този състезател има спортно-технически потенциал за развитие, който трябва да се допълва активно със специализирани силови качества.

Ценни за теорията и практиката са сравнителните анализи между резултатите за удар ляво кроше при боксьори - мъже тежка категория от три квалификационни нива. Подробни характеристики са направени на четирите компонента от мезоструктурата и микроструктурите на модул „Постигнат ефект“.

Методологичното адаптиране на резултатите и анализите в контрола и управлението на спортната техника и специалната работоспособност при състезатели с различна квалификация в бокса са открити ясно в последната част на трета глава. Уточнени са методологичните аспекти. На базата на анализирания от изследователската дейност резултат, Пулев формира обективна основа за редица приложно-значими за бокса дейности. Свързва ги с възможностите за реализиране на ефективен и обективен контрол върху състоянието на спортната техника и специалната работоспособност

Направени са количествени оценки и контрол на модул „Подготовка“. Анализите на микроструктурните характеристики на модула показват, че количествено те формират твърде голяма банка от данни, които може да бъдат значими за приложна реализация.

Обобщено в микроструктурата на модул „Подготовка“ могат да бъдат измерени и количествено характеризирани 17 компонента. Този максимум е лимитиран от прилаганите апаратурни комплектации. Прилагането на постурална педография и стабилография в изследванията на докторанта, прави възможно измерването на голямата част от тях, избрани за методологични примери.

Осъществени са количествени оценки и контрол на модул „Изпълнение“ . Съдържателните анализи на мезоструктурните компоненти показват, че те са изградени от редица микроструктури. Уточнени са за всеки един от тях: Пренасяне опората на долни крайници; Пространствена ориентация; Импулс на движение на трупа, раменния пояс и горните крайници; Разгъване на ударната ръка до контакт с противника.

В модула „Постигнат ефект“ количествени оценки и контрол мезоструктурните компоненти са съответно изградени от: Максимална величина на реализирани мускулни усилия; Триизмерни съотношения и ефективност на мускулните усилия; Взривност и експлозивност на мускулните усилия и Интегрални въздействия. Всички получени резултати са описани изчерпателно и коректно, което доказва, че поставените задачи са изпълнени.

Въз основа на задълбочената си изследователската работа докторантът е формулирал **изводи, които високо оценявам и към които се присъединявам.**

1. Установява се, че в античния свят широко е практикуван юмручен бой, който през Средновековието и епохата на Ренесанса се променят формите на практикуване и правилата изграждащи съвременния бокс. Значително се обогатява арсенала от защитни, атакуващи и контраатакуващи дейности чрез усъвършенстване на близкия бой и активното прилагане не само на прави удари, но и на крошета, ъперкути и разнообразни серии от удари.

2. Установява се, че след приемане на правилника на маркиз Куинсбъри през 1865 г. и появилите се изследователски методи на фотографията и кинематографията, боксовата техника започва ново развитие. Става възможно да се определят както фазовата структура, така и кинематичните характеристики на тази специфична двигателна дейност.

3. Ретроспективните анализи формират тенденция за преминаване от описателни спортно-технически модели в бокса, по подобие на всички спортове,

към обективни измервания чрез апаратурни комплектации и характеристики по нов начин на спортната техника и специалната работоспособност.

4. Интегрирането на собствен приложен опит, съществуващи знания и анализ на кадри от дигитални фотозаснемания, позволяват актуализиране и оригинално формиране на терминологични и структурно-функционални модели на боксовия двубой, които водят и до подобряване на неговата ефективност.

5. Методологично са адаптирани и оригинално внедрени в изследователската дейност в бокса съвременни стабิโลграфски и видеометрични апаратурни методи. Получените оригинални експериментални данни дават възможност за подобряване ефективността на подготовката и изпълнението на боксови удари при състезатели с различна квалификация.

6. Внедрена е в изследователската дейност в бокса оригинална акселерометрична методика, чрез която е изградена обективна банка от експериментални данни позволяваща да се оптимизира постигнатия ефект при нанасяне на боксови удари от състезатели с различна квалификация.

7. Методологично са адаптирани резултати и анализи от прилагане на експериментална комплексна методика в изследователската дейност в бокса. Разработени са оригинални оценъчни таблици за количествени оценки на информативни показатели, които обективно повишават ефективността на процесите на контрол и управление на спортната техника и специална работоспособност в бокса при състезатели с различна квалификация.

На базата на обширната и задълбочена изследователска работа докторантът прави **ценни препоръки за практиката:**

1. Специалистите по бокс да се запознават със съвременните апаратурни методи и възможностите за тяхното внедряване в спорта;

2. Ръководствата на БФ и боксовите клубове в страната да прилагат в своята дейност парциално или в комплекс експериментално апробираните апаратурни методи;

3. Специалистите по бокс системно да прилагат в своята дейност разработените оценъчни таблици, което ще подобри ефективността на контрола и управлението на ръководения от тях тренировъчен процес;

4. Ръководството на БФБ да формира към Федерацията методичен център от експерти, които да систематизират и предоставят информация за съвременните изследователски методи и резултати, за целесъобразно внедряване в приложната дейност на специалистите, с оглед подобряване на нейната ефективност.

Дисертационният труд съдържа научни и научно-приложни резултати, които представляват **оригинални научни и научно-приложни приноси.**

1. На базата на дигитални фотозаснемания, обобщаване на дългогодишен състезателен опит и експертни анализи е актуализирана спортната терминология и са разработени оригинални структурно-функционални модели на единични и серия от удари в бокса.

2. Посредством стабิโลграфски и видеометрични изследвания са определени специфични показатели за състоянието на опорната и зрително-моторна реакция, 3-д ъглови и скоростни характеристики при изпълнения на единични удари в моделирани условия при боксьори с различна квалификация.

3. Разработени са таблици за количествена оценка на високоинформативни стабิโลграфски, кинематични и динамични показатели характеризиращи състоянието на спортната техника и подобряващи нейния контрол при боксьори – мъже .

Приложенията в дисертацията включват резултати от теоретични и експериментални изследвания, проведени от автора, които не са намерили място в основната част на дисертацията, поради ограниченията в обема.

Заклучение: Дисертационният труд на Тервел Пулев представлява сериозно научно изследване. Реализиран е с използването както на традиционни, така и на съвременни методи и техники на изследване. Анализирайки работата на автора по извеждането на многобройните експерименти, изключително съм удовлетворена от факта, че всички данни и резултати са обсъждани обстойно, логично и ясно онагледени. Докторантът подлага на дискусия всяка част от изследванията си, което оценявам високо. Всички резултати са доказани убедително статистически, което е достойнство на научния труд. Пулев с разработения дисертационен дисертационен показва, че притежава задълбочени теоретични и практически знания в съответната област и способности за самостоятелни научни изследвания.

Той създава стабилни условия за функциониране на триъгълника на знанието (образование – наука - иновации) при реализиране на научната си дейност. Поставените задачи са решени с използване на научни методи и средства. Целта на проучването е постигната. Изводите, задачите и приносите са логически свързани. В дисертационния труд на докторанта присъстват всички критерии за научната степен: обективност и валидност; верификация; достоверност и опитност на знанието; експериментален и математически критерии, систематизираност, обоснованост и доказателственост на знанията чрез проверка на опита и теоретична аргументация; достоверност на изводите; иновация и принос в науката и практиката; възможност за внедряване.

Всичко това ми дава основание да оценя положително рецензирания труд и да предложа на уважаемото Научно жури да присъди Научната степен „Доктор“ на Тервел Венков Пулев.

15. 05. 2023 г.

Рецензент:.....

/проф. Антоанета Момчилова, ДН/

REVIEW

On a dissertation work for obtaining the educational and scientific degree "Doctor" in a professional direction 7.6. Sport, Doctoral Program Theory and Methodology of Sports Science, National Academy of Sciences "Vasil Levski", Sofia

Topic of the dissertation "Effectiveness of an experimental complex methodology in boxing", author Tervel Venkov Pulev, doctoral student correspondence form of education, at the department "Weightlifting, Boxing, Fencing and Sports for All"

Reviewer: Prof. Antoineta Momchilova, PhD, DSc, University of Rousse "A. Kanchev", designated as a member of the Scientific Jury by Order No. 414/12. 05. 2023.

I. Brief introduction of the candidate

Tervel Venkov Pulev is one of the best Bulgarian athletes, an outstanding boxer who brought glory to our country in the world ring. He makes every Bulgarian proud of his nationality and believes in the development of Bulgarian sports. He was born on January 10, 1983 in Sofia. He has been boxing since 1994. He was drawn to boxing by his father Venko Pulev - champion of Bulgaria in the middle of the 20th century in the super heavyweight category. His brother Kubrat Pulev is a European amateur champion from Liverpool (2008) and a European champion in the professional ring.

Pulev is a multiple republican champion among juniors and men. He competed for different clubs. He started his career in Army Central Sports Club. Subsequently, he moved to the Boxing Club National Sports Academy "V. Levski". He graduated from the National Sports Academy "Vasil Levski" in the specialties of coach and teacher. As a student of the National Academy of Sciences in 2005, he was among the 10 best athletes and received recognition from the management and Rector of the academy. In 2007, he enrolled in a second higher education at Sofia University "St. Kliment Ohridski", specialty "Law". He has been a long-time national competitor since 1998, when he first participated in the European Junior Junior Championships in Jurmala, Latvia (1998). He is a participant in the world championship for juniors and in 4 European and 2 world championships for men. In the period 2004-2016, he was undefeated by a Bulgarian. He is the winner of gold medals from a number of international tournaments in Mostar (2004), Spain (2006), Serbia Kralevo, Belgrade (2008, 2010 and 2011), "Umakhanov Memorial" in Dagestan (2009). Won Golden Glove, Albania (2012) and Vllaznia memorial Trabzon (2012). In addition to winning medals, not infrequently Pulev also brings cups for the most technical competitor from the international tournaments in which he competes. Proof of this is the official sparring sessions initiated in 2013, 2014, 2015 and 2016 by coaches in the representative team and the BBF management, which ended with victories for Pulev.

During his boxing career, he was nominated and awarded many times in various prestigious rankings. Three times he was present in the nominations for "Sportsman of the Year", and in 2010 he was nominated among the 10 best sportsmen of Bulgaria. He is the European vice-champion of the championship in Moscow (2010). In the same year, Pulev participated in the European Cup in Kharkiv, Ukraine and again won. In 2012, he signed a professional contract to participate in AIBA pro boxing (APB-AIBA PRO BOX), where he won

In 2011 and 2014, he won gold medals at the 62nd and 65th editions of the "Strandja" tournament. At the European Championship in Ankara (2011) he won a silver medal and thus became European vice-champion for the second time in his career. In the

period from 2010 to 2015, he won 3 medals from the European Championships and strengthened his position as a factor in European boxing, and in 2018 he won the European title. Tervel Pulev also won the World Boxing Association (WBA) International Light Heavyweight title among professionals. He defeated the American Deshon Webster after a unanimous decision in 2019 in Plovdiv.

The Bulgarian boxer is distinguished by his class, unconditional mastery, will, persistence, with which he deserves the respect not only of Bulgarians, but also of his foreign opponents and the entire international boxing family.

Pulev enjoys a happy family with the national volleyball player Diana Nenova and his three sons - Kaloyan, Asparuh and Samuil.

The materials presented to me for review contain the full set of documents in accordance with the RB RAS and the Regulations for its application of the National Sports Academy.

II. Timeliness of the problem

Modern boxing consists of many varieties and is the basis of many other sports - combat, eastern martial arts and others. The organization and management of sports training in boxing is largely related to the optimization of not only the special working capacity and technical training, but also the variety of performances. They are a significant factor and are the basis for achieving high sports and technical results. That is why it is important to control sports technique and special performance, the features of which are primarily associated with the execution of a single shot, a series of shots and their interpretation according to the game situation. All this requires:

1. To develop and apply in practice innovative and comparative models that have a methodological orientation;
2. To use system-structural methodological and complex approach, experimental methodology (a variety of theoretical modeling and experimental activities) with a view to improving the effectiveness of the processes of training and competitive activities in boxing for competitors with different qualifications.

III. Literature review

Pulev formulates and builds a logical thesis, studies and systematizes the existing literature and compiles a detailed standard bibliography on the researched topic. The literature review covers 45 pages and shows the doctoral student's very good awareness of the issues treated in the dissertation. The overview is precisely divided into parts that cover the historical formation of sports technique in boxing; optical and electrical methods for partial studies, complex and computerized instrumentation methods for control in boxing.

IV. Purpose and tasks of the study

The in-depth literary awareness of the doctoral student allows to formulate precisely and concretely the purpose of the dissertation work, namely: optimization of the effectiveness of the control of technical preparation and special working capacity for boxing competitors with different qualifications, by means of the application of an experimental complex methodology, combining modern apparatus methods. To achieve the goal, seven main tasks are set for resolution, described precisely and clearly in the dissertation and the abstract.

V. Research Methods

The methods are selected logically to realize the goal and tasks of the dissertation work. The study included:

1. Apparatus methods (digital photography, stabilography, pedobarography, visual-motor response, digital videometry, accelerometry);

2. Equipment-free methods: (information research - the method is related to research and systematization of specialized monographic works, publications, books, Internet sites, etc.);

document analysis; scientific-targeted visual observations; analysis of own long-term training and competition experience; theoretical analysis and synthesis; comparative analyses; expert assessment of the various types - "round table method", in which experts in number of 5 examine and discuss repeatedly taken frames from digital photography, in two varieties - a series of frames (a total of 14 frame sequences, selected from 36 to 72 frames each) and "slow motion recordings (a total of 18 videos lasting 5 seconds each) on 24 boxers divided by 8 into three qualification levels. The end result of the discussions are the expert judgments regarding the macro, meso and micro structural components of a single or series of boxing punches.

VI. Transparency and presentation of the obtained results

The structural composition of the dissertation is made up of the following main parts: introduction; literature review; purpose and tasks of the research; methods and organization; results and analyses; conclusions, recommendations, contributions, applications, information sources, as well as a list of scientific publications related to the dissertation. The dissertation contains 48 figures and 13 tables and is 165 pages in total. 176 titles are correctly cited, of which 148 are in Cyrillic and 28 are in Latin. The results of numerous studies are presented in a well-structured way (tables, figures, graphical schemes, tests) with a clear sequence deployed.

VII. Results and analyses

This section was developed by the PhD student competently and extensively over 80 pages of the entire dissertation. It is devoted to the main part of the dissertation and covers the author's research for the entire period of study. It is logically divided into several parts and presents the obtained results for all the tasks set in the dissertation work. Pulev precisely and precisely describes the results and makes it possible to clearly understand the essence of the research carried out, as well as their future reproduction by other scientists.

The first part of the third chapter, Results and analyzes of expert observations and digital photography, is extremely interesting and thoroughly presented. The existence of amateur, professional boxing and dozens of accompanying varieties, requires the empirical implementation of new or updated known terms in the methodology of technical training management. On this basis, the doctoral student has built a unified terminological model that leads to the optimization of sports-technical training, especially when it is based on the integration of applied terms from coaching and competition reality on the one hand and on established philological principles on the other.

From these methodological positions, accumulated many years of sports and competition experience and digitally realized photo shoots, Pulev has updated knowledge and terms in several directions: distances, strikes, attacking actions, defensive actions, competitive activity. To them he adds other boxing terms summarized in Appendix 2 A. The results concerning the descriptive and structural-functional models are valuable - Preparation, Execution, Achieved effect of a single boxing punch.

The results concerning the descriptive and structural-functional models - Preparation, Execution, Achieved effect of a single boxing punch are valuable.

- In developing the descriptive models of a single boxing punch, the doctoral student applied a methodical sequence: models for defenses against straight punches (left straight to the head and torso, right straight to the head and torso); patterns in hook

defenses and counterattacks (left hook to the head, to the body and right hook to the head, to the body); patterns in defenses from uppercuts and counterattacks (left uppercut to the head, to the body, right uppercut to the head, to the body).

- The structural-functional model of the single punch built by Tervel Pulev is a methodologically new step in the characterization and optimization of sports technique in boxing. The model is a function of the application of modern instrumentation technologies for measurement. Without them, it is impossible to obtain objective data on indicators that make up the kinematic, dynamic and energetic characteristics of the specific motor activity and sports technique in boxing.

The macrostructure of the single impact model was formed on the basis of expert analysis and the analyzes of frames from digitized photography. It is made up of three modules: preparation, execution and achieved effect. Digital photography allows the author to expertly analyze the individual meso- and microstructural components of the three modules in a new way.

Heir mesostructure includes specific components, each of which is made up of a number of micro-components: for the "Preparation" module, there are four components (stance; choice - decision on the type of impact; spatial orientation of the body; choice and occupation of distances).

The "Performance" module also includes four microstructural components: carrying the support of the lower limbs; spatial orientation; impulse of movement of the trunk, shoulder girdle and upper limbs; extending the striking arm until contact with the opponent.

For the "Achieved effect" module, the four components are: maximum magnitude of realized muscle effort; three-dimensional ratios and efficiency of muscle effort; explosiveness and explosiveness of muscular efforts; integral impacts.

In order to successfully apply the attacking strike complexes in the fight from a medium distance, Pulev correctly considers the need for perfect coordination of strikes (hands, legs), movement (legs and body), which justifies the conclusion of conducting training for sports and technical improvement with movement – in a real combat environment, not statically.

The doctoral student with professional accuracy selects the sports-technical models according to the characteristics of the opponent. Thus, in the training process, working out specific models and combinations, he builds a sports-technical and technical-tactical style for the respective opponent with specific anthropogenic characteristics.

The structural-functional models for the execution of a single blow are fully compatible and are the basis for modeling a series of two or several consecutive blows. Their logical structuring is a function of direct sequential integration of two or more single-shot models. However, this is not a mechanical sum of two or more components, but a methodological integrative approach that is of particular importance for the relationship between two or more building components.

The structural-functional models of a series of two consecutive shocks have a macrostructure made up of the following modules: Preparation - first strike; Performance - first strike; Effect achieved - first strike; Selection of an automated strike complex of two strikes; Performance - second strike; Effect achieved - second strike; Transition to the next phase of the match. The mesostructures of the models include separate microstructural components for each module.

The individual components of the macrostructure of the Structural-Functional Models of a series of several consecutive blows are: Preparation - first blow; Performance - first strike; Effect achieved - first strike; Selection of an automated complex from a series of blows; Performance - second strike; Effect achieved - second

strike; Performance - third strike; Achieved effect - third strike; Performance - fourth stroke; Effect achieved - fourth strike; Transition to the next phase of the match.

Mesostructures include microstructure components for each module of the mesostructure.

In the second part of the third chapter, Tervel Pulev proves the effectiveness of the computerized stabilographic methods through the obtained stabilographic results for evaluating the maintenance of the balance of the body in a static standing position in medium and highly qualified boxers.

It is well known that success in a boxing match depends on keeping the boxer's body in stable equilibrium. Assessing it at a given point in training gives information about the boxer's functional status. The PhD student has presented the mean displacement amplitudes of the OCT in the two orthogonal directions under two experimental conditions. In his research, he comes to significant conclusions. Here are some of them:

- Statistically significant differences in the average amplitudes of postural oscillations were not established;

- Turning off the visual input only insignificantly increased the amplitude of the oscillations of the group of boxers with medium skill in the anterior-posterior direction, while the highly skilled boxers showed a weak visual dependence, which is probably a specific effect of long-term boxing practice;

- Regarding the average speed of postural fluctuations, the author found that highly skilled boxers showed a statistically significantly higher average speed of postural fluctuations compared to average skilled boxers;

- In both groups of boxers, a slightly expressed visual dependence is observed. In contrast to untrained individuals, where it has been proven that during static standing, lateral oscillations are smaller than anteroposterior oscillations due to the biomechanics of the ankle joint. Exclusion of visual information increases the displacement path of the OCT in untrained subjects, in contrast to highly trained subjects, who show no dependence on vision.

Tervel Pulev, analyzed the results and came to the conclusion that the long practice of boxing leads to a change in the model of maintaining the posture, characterized by a reduced role of the visual system, at the expense of the increased proprioceptive sensitivity of the lower limbs and the use of the belt strategy in maintaining of equilibrium.

Along with maintaining the ATC around the central part in the area locked between the feet, essential in maintaining balance is the even distribution of the pressure of the feet on the support area, both in static standing and in dynamics.

The doctoral student thoroughly researched the pressure distribution of steps- and on the support area when maintaining static balance in medium and highly skilled boxers. Based on the obtained pedobarographic results and the performed analysis, he makes important conclusions:

There is an asymmetry in the distribution of pressure under the two feet in a relaxed standing position, which weakens with increasing athletic experience in boxers. Highly skilled boxers achieve greater symmetry in applying pressure to the support area by involving the forefoot to a greater extent than moderately skilled boxers. On this basis, the doctoral student builds a specific model of maintaining postural stability with the leading role of proprioceptive afferent information.

The results established by Pulev **and the professional analyzes made for visual motor reaction time of the upper limbs are presented in detail in the third part.**

1. In a study of medium-skilled male athletes, a statistically significant extension of VMRT by 7% was found when performing a straight kick with the left (non-dominant) hand compared to the right (dominant). When performing cross strokes, no significant difference in VMRT was found.

2. Results from a study of highly skilled male athletes indicated that there were no significant differences in VMRT between left- and right-handed performances for both strokes. Statistically significant differences in VMRT were found between straight and cross strokes when performed with both hands. As with average boxers the reaction time for cross punches is longer compared to straight punches

3. Comparative analyzes of the results of male boxers of both qualification levels have statistically significant differences between the groups when performing straight punches. In the cross-hits, the variance found was high, which is the likely reason for no difference between the groups.

On the basis of accumulated long-term professional experience and the obtained results with a high degree of credibility, the doctoral student reaches comes to a conclusion:

Lateralization during execution of straight and cross shots is preserved, and it is more pronounced in straight shots, in favor of the dominant hand. VMRT when performing a straight punch can be used as an indicator of progress in the course of the boxers' athletic development.

The effectiveness of applying digitized videometric methods is presented in the fourth part of chapter three. The performance technique of two groups of boxers was professionally evaluated: a punch cycle with three phases: preparation (phase I), carrying out the forward movement with the hand until contact with the punching bag (phase II) and returning to the starting position (phase III). The positions of the tracked markers in the three phases of the impact were digitized. Recordings of an average and highly skilled boxer performing a straight punch are presented, as well as recordings of the same boxers performing a crochet.

Seven biomechanical indicators were calculated and analyzed: change in angle between C7 and the two acromions; angle of rotation of the shoulders when hitting with the dominant (right) hand; maximum unfolding angle upon impact; length of forward movement of the body upon impact; time to execute the shot (phases I and II); average speed of execution of the shot (phases I and II).

From the precise biomechanical and kinematic analysis, the doctoral student draws basic conclusions. Of all biomechanical and kinematic indicators considered, three of them can differentiate boxers depending on their sports qualification.

The results and in-depth analyzes of the research with accelerometric methods are presented in the fifth part of the third chapter of the dissertation.

The third module of the developed impact model - "Achieved effect" - has been proven through experimental application of the described accelerometric methodology. The obtained research data on boxers were correctly analyzed in several directions corresponding to the mesostructure and microstructure of the model. Three groups of athletes were studied. One representative was selected from each group for comparative analysis - highly qualified, medium qualified, low qualified. In-depth comparative analyzes were conducted between right straight punch results in male heavyweight boxers from three qualification levels.

From the obtained data, it is established that the logically predicted differences between the quantitative values of the force indicators at 100% performance of the stroke are present and they are, respectively, for maximum force. The formation of a

sufficient data bank is the basis for the development of normative evaluation tables regarding the state of special forces capabilities.

The comparative analyzes based on the above recorded quantitative values of the special-strength capabilities are enriched in terms of the assessment of sports-technical prowess when the percentage ratios between the forces measured along the three axes are determined.

Essentially important moments in the analysis of sports technique in boxing are not only the quantitative values of the applied efforts, but also their speed-time nature. The quick, surprising opponent, delivery of the blow is one of the proven factors for achieving a successful hit and a positive evaluation by the judges. For this indicator, the time from starting the glove to reaching the target - the opponent's body - is informative.

The established facts give reasons for the best sports-technical evaluation according to this indicator for a boxer with an average qualification. As an expert forecast, an opinion can be formed that this competitor has a sports-technical potential for development, which must be actively supplemented with specialized strength qualities.

Valuable for theory and practice are the comparative analyzes between the left hook results of male heavyweight boxers of three qualification levels. Detailed characterizations are made of the four components of the mesostructure and microstructures of the Achieved Effect module.

The methodological adaptation of the results and analyzes in the control and management of sports equipment and the special working capacity of competitors with different qualifications in boxing are clearly highlighted in the last part of the third chapter. Methodological aspects are specified. On the basis of the results analyzed by the research activity, Pulev forms an objective basis for a number of applied activities significant for boxing. It connects them with the possibilities of realizing effective and objective control over the state of the sports equipment and the special working capacity.

Quantitative assessments and control of the "Preparation" module were made. Analyzes of the microstructural features of the module show that quantitatively they form too large a bank of data that may be relevant for applied implementation.

In summary, 17 components can be measured and quantitatively characterized in the microstructure of the "Preparation" module. This maximum is limited by the applied equipment sets. The application of postural pedography and stabilography in the doctoral student's research makes it possible to measure the majority of them, selected as methodological examples.

Quantitative evaluations and control of the "Implementation" module have been carried out.

Content analyzes of the mesostructural components show that they are made up of a number of microstructures. The following are specified for each of them: Carrying the support of the lower limbs; Spatial orientation; Impulse movement of the trunk, shoulder girdle and upper limbs; Extending the striking arm until contact with the opponent.

In the "Achieved effect" module, quantitative assessments and control, the mesostructural components are respectively made up of: Maximum value of realized muscle efforts; Three-dimensional ratios and efficiency of muscle effort; Explosiveness and explosiveness of muscular efforts and Integral effects. All obtained results are described comprehensively and correctly, which proves that the set tasks have been fulfilled.

Based on his extensive research work, the PhD student has formulated **conclusions that I highly appreciate and agree with.**

1. It is established that fist fighting was widely practiced in the ancient world, and during the Middle Ages and the Renaissance, the forms of practice and the rules that make up modern boxing changed. The arsenal of defenders, attackers and counter-attackers is significantly enriched activities by perfecting close combat and actively applying not only straight punches, but also hooks, uppercuts and a variety of punch series.

2. It is established that after the adoption of the rules of the Marquis of Queensbury in 1865 and the emerging research methods of photography and cinematography, the boxing technique began a new development. It becomes possible to determine both the phase structure and the kinematic characteristics of this specific motor activity.

3. Retrospective analyzes form a tendency to move from descriptive sports-technical models in boxing, like all sports, to objective measurements through equipment sets and characteristics in a new way of sports equipment and special performance.

4. The integration of own applied experience, existing knowledge and analysis of frames from digital photography allow updating and original formation of terminological and structural-functional models of the boxing match, which also lead to improvement of its effectiveness.

5. Methodologically, modern stabilographic and videometric equipment methods were adapted and originally implemented in the research activity in boxing. The obtained original experimental data make it possible to improve the effectiveness of the preparation and execution of boxing punches for competitors with different qualifications.

6. An original accelerometric methodology was implemented in the research activity in boxing, through which an objective bank of experimental data was built allowing to optimize the effect achieved when delivering boxing punches by competitors with different qualifications.

7. Methodologically adapted results and analyzes from application of experimental complex methodology in the research activity in boxing. Original evaluation tables have been developed for quantitative evaluations of informative indicators, which objectively increase the effectiveness of the processes of control and management of sports equipment and special working capacity in boxing for competitors with different qualifications.

Based on the extensive and thorough research work, the doctoral student makes **valuable recommendations for practice:**

1. Boxing specialists should familiarize themselves with modern equipment methods and the possibilities for their implementation in sports;

2. The managements of the BF and the boxing clubs in the country apply in their activity partially or in a complex the experimentally approved apparatus methods;

3. Boxing specialists should systematically apply the developed evaluation tables in their activities, which will improve the effectiveness of the control and management of the training process led by them;

4. The management of the BSE should form a methodical center of experts at the Federation to systematize and provide information on modern research methods and results, for expedient implementation in the applied activity of specialists, with a view to improving its effectiveness.

The dissertation contains scientific and scientific-applied results that represent **original scientific and scientific-applied contributions.**

1. On the basis of digital photography, summarization of many years of competition experience and expert analysis, sports terminology has been updated and original

structural-functional models of single and series of punches in boxing have been developed.

2. By means of stabilographic and videometric studies, specific indicators have been determined for the state of support and visual-motor reaction, 3-d angular and speed characteristics during execution of single blows in simulated conditions for boxers with different qualifications.

3. Tables have been developed for the quantitative assessment of highly informative stabilographic, kinematic and dynamic indicators characterizing the state of sports technique and improving its control in male boxers.

Appendices in the dissertation include results of theoretical and experimental research conducted by the author, which did not find a place in the main part of the dissertation due to volume limitations.

Conclusion: Tervel Pulev's dissertation is a serious scientific study. It was realized using both traditional and modern research methods and techniques. Analyzing the author's work in bringing out the numerous experiments, I am extremely satisfied with the fact that all the data and results are thoroughly discussed, logically and clearly illustrated. The PhD student discusses every part of his research, which I appreciate highly. All results are convincingly proven statistically, which is a merit of scientific work. Pulev with the developed dissertation shows that he has in-depth theoretical and practical knowledge in the relevant field and abilities for independent scientific research.

It creates stable conditions for the functioning of the triangle of knowledge (education - science - innovation) in the implementation of its scientific activity. The tasks are solved using scientific methods and tools. The aim of the study has been achieved. Conclusions, tasks and contributions are logically related. All the criteria for the scientific degree are present in the dissertation work of the doctoral student: objectivity and validity; verification; reliability and experience of knowledge; experimental and mathematical criteria, systematization, validity and proof of knowledge through verification of experience and theoretical argumentation; reliability of conclusions; innovation and contribution to science and practice; deployment capability.

All this gives me reason to positively evaluate the peer-reviewed work and to propose to the respected Scientific Jury to award the Scientific Degree "Doctor" to Tervel Venkov Pulev

15. 05. 2023 year

Reviewer:.....

/Prof. Antoineta Momchilova, PhD, DSc/