

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д.т.н. инж. Чавдар Иванов Дамянов

на дисертационния труд на **ас. инж. Мирослав Димчев Василев**, представен за присъждане на образователната и научна степен **“ДОКТОР”** в Професионално направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика, докторска програма “Автоматизирани системи за обработка на информация и управление по отрасли”

Тема на дисертационния труд **«ОЦЕНКА НА КАЧЕСТВОТО НА МЛЕЧНИ ПРОДУКТИ ПОСРЕДСТВОМ АНАЛИЗ НА ВИЗУАЛНИ ИЗОБРАЖЕНИЯ И НА СПЕКТРАЛНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ»**

1. Общо описание на дисертационния труд

Маг. инж. Мирослав Димчев Василев е зачислен като докторант на самостоятелна подготовка към катедра „Електротехника, електроника и автоматика“ на факултет „Техника и технологии“- Ямбол от структурата на Тракийския университет – Стара Загора. Изследванията и разработките по дисертационната работа са извършени основно в същата катедра, където докторантът работи като асистент. Дисертационният труд е обсъден на 20.10.2018г. от научно звено, сформирано от членовете на катедра „Електротехника, електроника и автоматика“ към Тракийския университет – Стара Загора и насочен за защита пред научно жури. Със заповед № 2602/24.10.2018 г. на Ректора на Тракийския университет – Стара Загора е формиран съставът на научното жури.

Дисертационният труд е фокусиран върху оценката на основни качествени показатели на традиционните за нашата страна бяло саламурено сирене и кашкавал, произведени по БДС в процес на съхранение в условия различни от посочените от производителя. Предложени и изследвани са методи и инструментариум за анализ и оценка на основни характеристики на група млечни продукти, свързани с външния вид и видими свойства, състава и разпределението на различни свойства по повърхността на продуктите чрез анализ на цветни изображения и спектралните им характеристики, получени с подходящ инструментариум.

Дисертацията е структурирана в пет глави, с увод, заключение и библиография на използваните литературни източници.

2. Актуалност на проблема

Качествените показатели на храните имат първостепенно значение за хранителната безопасност, която е основен приоритет в съвременната рамка за развитие на хранителните технологии в Европа. В тази връзка разработването, изследването и използването на съвременен хардуерен и софтуерен инструментариум за комплексна, експресна и автоматизирана оценка на основни свойства и категоризация на сирена и кашкавали има значима прагматична

стойност и представлява определен изследователски интерес, поради което считам, че темата на дисертационния труд е актуална и тази актуалност добре се потвърждава и от литературния обзор по проблема.

3. Познаване състоянието на проблема

Дисертантът показва задълбочено владение на съвременния инструментариум за изследване и много добро познаване на проблемите, както и умение за използване на тези средства при решаването им. Оставам с убеждението, че представената разработка е актуална и със своята приложимост и полезност на резултатите е довела до успешното постигане на поставените в дисертацията цели. Характерна особеност на дисертацията на Мирослав Василев е, че са използвани разнообразни методологии, с които са атакувани поставените в дисертацията задачи. Симулационните изследвания са извършени в средата на Matlab/Simulink.

Използваните източници са 150 в първата (обзорната) глава, плюс 20 във втората и 2 в третата или общо 172 източника, основно на латиница (на англ. език), вкл. и Интернет сайтове.

4. Достоверност на получените резултати

Глава първа (34 стр.) е обзорна. Озаглавена е „Преглед на методите и инструментариума за оценка на качеството на мляко и млечни продукти“ Разгледана е актуалността и същността на проблема за автоматизирана, обективна и неразрушаваща оценка на качеството на млечни продукти и в частност на бели саламурени сирена и кашкавал. Анализирани са основните показатели за качеството и безопасността на тези хранителни продукти както и традиционните методи за тяхното изследване и оценяване. Систематизирани са основните качествени показатели и групи на качество в контекста на решаваните задачи. Отразени са съвременното състояние и тенденциите на изследванията в областта.

Направен е преглед на известните методи за оценка на качеството на тези продукти посредством анализ на визуални изображения и спектрални характеристики във видимата и близката инфрачервена области. На основата на обобщен анализ на възможностите за приложение на известните оптични методи, използвани за оценка на качеството на млечни продукти са формулирани целта и задачите на дисертационния труд.

Основната цел на работата е дефинирана като *оценка на съпоставимостта на основните свойства на бели саламурени сирена и на кашкавали от краве мляко, произвеждани от различни производители, извлечени от техните цветни изображения и спектрални характеристики*. За постигане на тази цел са формирани и изпълнени 5 задачи, които се обсъждат в следващите четири глави.

В глава втора „Обекти, методи и средства на изследването“ (29 стр.) са описани обектът и предметът на изследване, както и са представени мястото и условията на измерване. Показана е използваната лабораторна постановка за получаване на цветни цифрови изображения и спектрални характеристики. Накратко са описани методиките, по които са направени лабораторните референтни измервания. Описани са използваните цветови модели, методите за изглаждане, редуциране на обема от данни на спектрални характеристики и приложените класификатори. Посочени са критериите за оценка на точността на

класификация и точността на предсказващи модели. Определена е големината на извадката за измерваните проби (за обучение, тест и валидиране на класификатори). Направено е обобщение на получените резултати.

В трета глава „*Отделяне на характерни области в млечни продукти чрез прилагане на техники за анализ на визуални изображения*“ (29 стр.) е даден отговор на въпроса, различни ли са и в каква степен цветовете характеристики (извлечени от цветни изображения) на изследваните обекти в различни дни от престоя им при специфичните условия на изследване.

За осъществяване на изследванията в дисертационен труд е използвана програмната среда – Matlab 2013a и тулбоксовете: *Curve Fitting Toolbox*, *Image processing toolbox* и *Signal Processing Toolbox*.

В четвърта глава „*Отделяне на характерни области в изследваните продукти чрез прилагане на техники на спектрален анализ*“ (39 стр.) е изследвана задачата за отделяне на области с различно качество в сирена и кашкавали посредством техники на спектралния анализ. Представени са различни методи за редуциране обема от данни на спектралните характеристики. Оценена е възможността за отделяне на области по изследваните млечни продукти с кашкавал и сирене, плесени и мухъл с помощта на спектрален анализ. Отделимостта на областите е реализирана с три различни класификатора в един ден и в различни дни от съхранението. Направен е сравнителен анализ за съпоставимост на данните, получени от три различни производителя за сирене и кашкавал.

В пета глава „*Създаване на предсказващи модели. Оценка на основните им характеристики*“ (22 стр.) са представени модели на физико-химични показатели за сирене и кашкавал по БДС от различни производители получени по данни от референтните изследвания, а също и *регресионни предсказващи модели* по спектрални характеристики за същите продукти. Направена е оценка на точността и съпоставимостта на резултатите.

Подбрани са подходящи аналитични зависимости, представящи два типа модели (полиномен и експоненциален). Направена е оценка на точността на тези модели. Направена е проверка на съпоставимостта на моделите на еднотипни продукти, произведени от различни производители.

5. Автореферат

Представеният автореферат на дисертационния труд и самата дисертация на инж. Мирослав Василев ми дават основание да заключа, че авторефератът отразява обективно структурата и съдържанието на дисертацията, нейните основни положения и приноси.

6. Основни приноси

Приемам формулираната от кандидата авторска справка за приносите. Приносите са логически обединени и подкрепени с достатъчен експериментален материал и получени резултати. Изискванията на ППЗРАСРБ в частта за съответствие със съвременните постижения и постигане на значителен и оригинален принос са изпълнени. Считаю, че в редактирания от кандидата вид, приносите съответстват на получените резултати и имат научно-приложен характер. В критичен план бих препоръчал тяхното обобщение и конкретизация само в няколко направления по най-съществените резултати в научните изследвания на кандидата.

Резюмирайки тази част от рецензията си, считам, че при разработката на дисертацията са получени достатъчно съществени и оригинални резултати, чийто характер може да се определи (в съответствие с установената практика), като обогатяване на съществуващите знания и приложение на научни постижения в практиката, както и доказване с нови средства на съществени нови страни на вече съществуващи научни проблеми и приноси, свързани със създаване на нови методологии за окачествяването на храни.

7. Личен принос на автора

От представените материали може да се установи, че Мирослав Василев е получил добри познания в материята на дисертацията си, а с участието си в учебния процес на катедра "Електротехника, електроника и автоматика" във факултет „Техника и технологии“ – Ямбол на Тракийския университет, Стара Загора е придобил и педагогически умения. Същевременно са демонстрирани добри изследователски възможности, които ще са много полезни за професионалното му развитие. Приемам, че получените научно-приложни приноси, отразени в дисертацията и публикациите по темата на труда са лично дело на дисертанта. За личния принос на автора говорят също и двете самостоятелни публикации, както и отбелязаните цитирания на публикациите му. Считаю, че представените резултати са показателни за постигнатите научно-изследователските умения от Мирослав Василев и личния му принос е несъмнен.

8. Публикации по темата на дисертацията

Резултати от работата на Мирослав Василев са представени в четири труда, всички публикувани през 2016 г. По темата на дисертацията е взето участие в един научно-изследователски проект: ФТТ/30.05.2016г. „Безконтактни методи за оценка на основни качествени показатели на млечни продукти“ с научен ръководител доц. д-р Веселина Недева. Три публикации са на английски език и една на български. Две от публикациите са самостоятелни, а другите са в съавторство.

В представените материали са дадени данни за забелязани 7 цитирания.

Анализът на представените публикации показва, че са покрити изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за неговото приложение, както и изискванията на Правилника на Тракийския университет. Публикациите са задълбочени и добре композирани като конструкция и съдържание и отразяват основните резултати по дисертацията на Мирослав Василев. Приемам, че резултатите от нея са познати на научната общност, работеща в областта на специалността.

9. Критични бележки и препоръки по дисертацията

В цялост, докторантът успешно се е справил с научноизследователската си задача и не е допуснал сериозни слабости в дисертационния труд.

Нямам въпроси и съществени забележки към дисертационния труд. Направените критични бележки и препоръки на предварителната защита, са отразени в окончателния вариант на дисертацията.

Натрупаният опит и получени резултати от работата на маг. инж. Мирослав Василев ми дават основание да му препоръчам да направи обобщаваща

публикация по проблематиката на дисертацията, подходяща за публикуване в реномирано списание в чужбина.

10. Лични впечатления

Познавам маг. инж. Мирослав Василев от контактите ми с катедрата, в която е провел своята докторантура. По моя преценка той е придобил широк профил от инженерни знания, които комбинирани с възискателността и чувството за отговорност към работата му го правят перспективен изследовател, имащ потенциал за по-нататъшно развитие.

Още от работата по дисертацията му проличава неговото умение да решава практически полезни научни задачи, като избира сам подходящи подходи, методи, алгоритми и модели в областта на дисертационната проблематика.

Както самата дисертация, така и публикациите на Мирослав Василев ми дават достатъчно основание да приема, че получените резултати от изследванията по дисертацията, са негово лично дело и са достоверни и обективни. Считаю, че представеният дисертационен труд покрива необходимите изисквания за образователната и научна степен "доктор".


След вътрешната защита, личните ми впечатления от кандидата и дисертацията му напълно ме убеждават, че получените резултати от изследванията в дисертационния труд на инж. Мирослав Василев са негово лично дело и тяхната достоверност и обективност не подлежат на съмнение.

Заклучение

В заключение считам, че представеният труд е дисертабилен и е в съответствие с изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за неговото приложение (в предходния му вид, който още е в сила), както и на Правилника на Тракийския университет. Оценявам положително резултатите от разработката на дисертационния труд на тема: «ОЦЕНКА НА КАЧЕСТВОТО НА МЛЕЧНИ ПРОДУКТИ ПОСРЕДСТВОМ АНАЛИЗ НА ВИЗУАЛНИ ИЗОБРАЖЕНИЯ И НА СПЕКТРАЛНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ».

Дисертацията представлява задълбочено изследване по актуален проблем с получени полезни резултати, въз основа на което си позволявам да препоръчам на уважаемите членове на научното жури да присъди образователната и научна степен "доктор" на **ас. инж. Мирослав Василев** по научната специалност "Автоматизирани системи за обработка на информация и управление по отрасли".

22.11.2018 г.

Рецензент: 
(проф. Ч. Дамянов)