

РЕЦЕНЗИЯ НА ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД

за придобиване на образователна и научна степен „Доктор“
на Докторант: **Гинка Калева Маринова**

от доц. д-р инж. **Ивелина Стефанова Балабанова**
Технически университет - Габрово

Професионално направление 5.3 „Комуникационна и компютърна техника“

Научна специалност 02.21.07 „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление“

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научно-приложно отношение.

Успешното диагностициране на състоянието на дистрес на различни етапи от развитието на заболяване при онкоболни пациенти или клинично здрави хора в условията на стресова работна среда е жизнено важно, както от медицинска, така и от социална гледна точка. Синтезирането на редуцирано количество от характеристични описатели с включени признаци, оценени с високо ниво на значимост, значително би спомогнало дейността на лекари, психолози и медицински анализатори за точното и своевременно откриване на симптоми и установяване на първопричините за дистрес. Интегрирането на средствата на машинното обучение при обработка и анализ на клинични изследвания дава основа за изграждане на биомедицински системи от ново поколение и симбиоза между науката и медицинската практика.

2. Познава ли дисертантът състоянието на проблема и оценява ли творчески литературния материал.

Извършена е подробна оценка на състоянието на проблема като в много задълбочена степен са анализирани съществуващи научни клинични изследвания във връзка с диагностика на дистрес. Направена е много добра интерпретация на изложените резултати в разгледаните публикации и е обобщена богата теоретична база, потвърждаваща необходимостта от подобен род изследвания за науката, медицината и опазването на човешкото здраве.

3. Избраната методика на изследване във връзка с поставената цел и задачи на дисертационния труд.

Във връзка с реализация на изследванията на дисертационни труд са избрани класически и модерни подходи на математическата и приложната статистика, методи и алгоритми на машинното обучение. Тук са включени Корелационен анализ, Метод на опорните вектори, Дърво на решенията, Ансамблови алгоритми Boosted и Bagged, изкуствени невронни мрежи от

вида многослойни персептрони. Избраната база от математически апарати, реализирана с помощта на платформите MATLAB и WEKA, и приети метрики за оценка на качеството на моделите в пълна степен спомагат за изпълнение на задачите по дисертационния труд.

4. Кратка аналитична характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертационния труд.

Изучени са силните и слабите страни на прилаганите апарати и способности за диагностика на дистрес според съществуващи изследвания от множество държави по света. На тази база са предложени подходи за компенсиране на констатираните недостатъци. Моделите за синтез на подобрени категории характеристични описатели и диагностика на дистрес на основание „пол“ и „възраст“ между пациенти надграждат редица изследвания относно разглежданата проблематика и се оценяват с висока достоверност по отношение на тяхната приложимост в науката и практиката.

5. В какво се заключават научните или научно-приложните приноси на дисертационния труд.

В дисертационния труд са формулирани две категории приноси, съответно научно-приложни и приложни. Според мен могат да бъдат разширени и дефинирани по следния начин:

- предложен е подход за предварителна обработка на клинични данни от скрининг анализ чрез анализ на корелацията на признаците и формираните групи от признаци по нива на дистрес;
- разработен е подход за изследване на описатели на основата на предварителна обработка на данните от клинични изследвания, приложение на Метод на опорните вектори, Дърво на решенията и Ансамблови алгоритми Boosted и Bagged и анализ на функционалността на моделите по въведени метрики за качество;
- въведен е подход за синтез на характеристични описатели при високи нива на дистрес, свързан с окачествяване и редуция на тяхната количествена мярка чрез методите на машинно обучение на SVM, Дърво на решенията, Boosted tree, Bagged tree и MLP изкуствени невронни мрежи и приети метрики за качество в платформата MATLAB;
- разработен е подход за валидация и редуциране на категории характеристични описатели на нива на дистрес по пол на пациентите на основата на методите на машинно обучение на SVM, Дърво на решенията, Boosted tree, Bagged tree и MLP изкуствени невронни мрежи и оценка на получените метрики с помощта на Корелационен и Дескриптивен анализ в платформите MATLAB и WEKA;

- предложен е подход за процедурна валидация на резултати от изследване и редуциране на характеристични описатели на нива на дистрес по дефинирани възрастови категории пациенти с помощта на апаратите SVM, Дърво на решенията, Boosted tree, Bagged tree и MLP изкуствени невронни мрежи на база на платформите MATLAB и WEKA.

6. Оценка на степента дисертационния труд и приносите п лично дело на дисертанта.

Смятам че докторантката в значителна степен е участвала при извършване на отделните етапи от изследванията, следващи своята аргументирана последователност и градация. Огромна част от дейностите по създаване на моделите на основата на машинно обучение, обобщаване, представяне, анализ на оценка на резултатите от тях са личен принос на докторантката.

7. Преценка на публикациите по дисертационния труд.

По отношение на изнасяне резултатите от отделните етапи на дисертационния труд пред научната общност са публикувани шест научни труда. Един от трудовете е самостоятелен, а останалите са в съавторство. Три от публикациите са издадени в български списания и годишници, докато останалите са представени на международни научни конференции в България. Две от публикациите са достъпни в международни индексирани бази данни IEEE Xplore и Scopus.

8. Използваемост на резултатите от дисертационния труд в научната и социалната практика.

Към настоящия момент не са ми предоставени документи за използваемост на резултатите от дисертационния труд, потвърждаващи тяхната внедряване и постигането на икономически ефект.

9. Мотивирани препоръки за бъдещо използване на научните и научно-приложните приноси и внедряване в практиката.

- ранна диагностика на наличието на тревожност, депресия и психични разстройства на лица от различни групи;
- подобряване на психическото състояние и повишаване на ефективността от лечения при онкоболни пациенти, независимо от вида на заболяването;
- предотвратяване на нарушения на нервната, сърдечно-съдовата, опорно-двигателната и храносмилателната система;
- подобряване на личностната зона на комфорт и социалния живот на населението;
- внедряване на добри практики в бизнес компаниите от различни сфери на индустрията с цел повишаване на производителността на труд и постигане на значим икономически ефект.

10. Оценка на автореферата съгласно изискванията.

Изготвеният автореферат в обем от 32 страници напълно отразява получените и анализиранияте резултати по отделните глави в дисертационния труд. Авторефератът е съставен съобразно изискванията.

11. Бележки и препоръки по дисертацията, включително и по литературната осведоменост на кандидата.

На този етап нямам съществени забележки в структурно отношение, оформление и отделни компоненти от изложението на дисертационния труд. В голям процент посочените забележки и препоръки в предварителната рецензия са отстранени и взети предвид от докторантката в направените корекции. Считаю че дисертационния труд, е изготвен на много високо ниво съобразно изискванията и препоръките.

12. Други въпроси, по които рецензентът счита, че следва да вземе отношение.

Препоръчвам на докторантката да продължава развитието на своята креативна и творческа дейност като успешно разширява сферата на изследванията и участието си в национални и международни проекти по различни оперативни програми. Неминуемо с това да публикува иновативни постижения и постигнати резултати в реферирани научни издания относно информирани на научната общност.

13. Заключение с ясно становище да се даде или не научна степен.

В заключение мога да кажа, че представеният ми за рецензиране дисертационен труд се отличава с много висока научна стойност чрез интегриране на постиженията в съвременните информационни технологии, математическата и приложна статистика, машинното обучение и изкуствения интелект. Синтезираните модели могат да намерят широкопрофилно приложение при изследване и установяване на състояния на дистрес при пациенти с онкологични заболявания. В значителна степен се обезпечават разработката на специализирани софтуерни приложения, системни модули и звена за биомедицинска диагностика за превенция и профилактика на психичното здраве.

Имайки предвид изложеното, предлагам присъждане на Образователна и научна степен „Доктор“ на докторантката **Гинка Калева Маринова** в Професионално направление 5.3 „**Комуникационна и компютърна техника**“ по Научна специалност 02.21.07 „**Автоматизирани системи за обработка на информация и управление**“.

гр. Габрово,
дата: 14.04.2022 г.

С уважение:.....
/ доц. д-р инж. И. Балабанова /