

СТ А Н О В И Щ Е

по конкурс за придобиване на образователната и научна степен „доктор“,
област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика
професионално направление: 4.5 МАТЕМАТИКА
научна специалност: Математическо моделиране и приложение на математиката
тема на дисертационния труд: Метод на блуждаещите най-малки квадрати: Оценки,
примери и приложения
автор: инж. Цветелин Цветанов Цветков

Рецензент: Атанаска Тенчева Георгиева, доктор, доцент

1. Общи положения

Със заповед Р-ОК 172 от 30.04.2018 г. на Ректора на ХТМУ-София проф. д-р инж. М. Георгиев съм определена за член на Научното жури по конкурс за придобиване на образователната и научна степен „доктор“, по професионалното направление 4.5 МАТЕМАТИКА, научна специалност "Математическо моделиране и приложение на математиката", за нуждите на катедра „Математика" към ХТМУ – София.

В съответствие с тази заповед и решение на първото заседание на научното жури съм получила следните документи:

- Автобиография, дипломи и удостоверения;
- Списък на научните трудове за участие в конкурса;
- Списък на цитиранията;
- Дисертационен труд;
- Автореферат.

2. Общо описание на представените научни публикации

Кандидата представя два научни труда:

1. Dicho Stratiev, Ivaylo Marinov, Rosen Dinkov, Ivelina Shishkova, Ilian Velkov, Ilshat Sharafutdinov, Svetoslav Nenov, Tsvetelin Tsvetkov, Sotir Sotirov, Magdalena Mitkova, Nikolay Rudnev, Opportunity to improve diesel fuel cetane-number prediction from easily available physical properties and application of the least-squares method and artificial neural networks, *Energy & Fuels*, 29, No. 3 (2015), 1520-1533; DOI: 10.1021/ef502638c.
2. Svetoslav Nenov, Tsvetelin Tsvetkov, Matrices associated with moving least squares approximation and corresponding inequalities, *Advances in Pure Mathematics*, 5 (2015), 856-864, DOI: 10.4236/apm.2015.514080

Списанието „Energy & Fuels“ е индексирено в научната база-данни Thomson Reuters и има импакт фактор 3.091.

Списанието „Advances in Pure Mathematics“ не е индексирено в известни научни бази-данни.

Първата представена статия е цитирана поне 12 пъти. Ще отбележа, че 6 пъти статията е цитирана в списания, които са реферирани в базите на Thomson Reuters или Scopus.

3. Общо описание на дисертационния труд

Тема	Метод на блуждаещите най-малки квадрати: Оценки, примери и приложения
Брой страници	150
Брой страници с основно изложение	134
Брой глави/секции	4 глави и 1 приложение
Библиография	141 източника

Основните резултати в дисертационния труд:

1. **Глава 1** и **глава 2** от дисертационния труд съдържат известни резултати. Ето защо считам, че те са уводни глави и няма да коментирам приведените резултати в тази част. Въпреки това, нека да подчертая, че изложението на резултатите в тези глави доказва, че автора е запознат в детайли с основните резултати получени в теорията на апроксимациите чрез метода на най-малките квадрати. Като примери ще отбележа представените резултати свързани с QR и SVD алгоритъма за компютърна реализация на метода, както и въпроса за устойчивост на класическия алгоритъм.
2. В глава 3 е формулиран метода на блуждаещите най-малки квадрати (секции 3.1 и 3.2).
В секция 3.4 са представени някои свойства на матрицата на апроксимацията (вж. Дефиниция 3.4.1, стр. 62). В тази секция е доказана лема 3.4.2 – един от основните резултати на автора.
В останалата част от глава 3 са разгледани въпроси свързани с оценка на нормата на матрицата на апроксимация и някои класически апроксимационни схеми като схеми на Backus-Gilbert, Shepard, McLain, Levin.
В секция 3.11 са използвани получените резултати в тази глава и са доказани различни качествени характеристики на апроксимацията по метода на блуждаещите най-малки квадрати. Използвайки тази техника, автора успява да убеди, че изучаването на свойствата на матриците на апроксимация дава възможност за качествено изследване на изгражданата апроксимация.
3. В глава 4, като е използван математическия апарат представен в глава 3, са получени различни апроксимационни схеми за определяне на цетаново число на нефтени деривати чрез известни данни на дериватите.
4. Приложение А е свързано с известни и основни резултати от линейната алгебра: Норма на матрица, собствени стойности, сингулярни стойности, неравенства свързани с понятията: норма, собствена стойност, сингулярна стойност и условен номер. Отново ще отбележа, че автора показва задълбочени знания по линейна алгебра и математически анализ.

4. Забележки и коментари

1. Считаю, че автореферата към дисертационния труд е изключително подробен: дисертационния труд се състои от 150 страници а автореферата от 60.
2. В уводната глава 1 (пример 1.3.2) подробно е въведено понятието „блуждаеща средноквадратична грешка“. Считаю, че то дава възможност за подробен анализ на получената апроксимация по метода на блуждаещите най-малки квадрати. Нещо повече чрез изследване на тази грешка могат да се получат адекватни критерии за верификация на изходните данни. Добре разбираю, че конструирането на оценки на така въведената грешка са изключително трудоемки. Моят въпрос във връзка с пример 1.3.2 е дали са получени резултати за оценка на блуждаеща средноквадратична грешка?
3. В доказателството на лема 3.4.2, твърдения (1)-(4): Приведеното доказателство е изключително трудоемко. В забележка 3.4.5, използвайки свойството идемпотентност на матрица, автора представя значително по-просто доказателство на твърденията (1) и (2), а от тук и на (4) и (5) от лемата. Според мен доказателството на лема 3.4.2 ще бъде значително по-ясно за читателя ако материала в забележка 3.4.5 се използва в доказателството на лемата.
4. Секция 3.5: Не е изяснен въпроса защо е използвано представянето (3.5.1), т.е. може ли да се получат по-адекватни представяния на матрицата на апроксимация чрез сингулярните декомпозиции на други матрици?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Получените резултати в дисертационния труд ми дават основание да направя следните изводи:

- **Дисертационният труд съдържа сериозни теоретични изследвания**, които са новост в теорията на апроксимациите чрез модифицирани методи на най-малките квадрати.
- **Дисертационният труд съдържа адекватни математически модели.**
- Постиженията в дисертационният труд **отговарят** на ЗРАСРБ, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и ППНСЗД в ХТМУ за придобиване на степента „доктор“.

Поради посочените по-горе факти оценявам **положително** изследванията в дисертационния труд.

Предлагам на научното жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ на инж. Цветелин Цветанов Цветков в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика; професионално направление: 4.5 МАТЕМАТИКА, научна специалност: Математическо моделиране и приложение на математиката.

Член на научното жури:

25 май 2018

(доц д-р А.Т. Георгиева)