



## ПРЕДЛОЖЕНИЕ

за провеждане на докторантура в редовна форма на обучение  
по реда на чл. 21, ал. 7 от ЗВО  
в Института по математика и информатика при Българска академия на науките

професионално направление 4.5. Математика  
докторска програма „Математическо моделиране и приложение на математиката“  
научноизследователска област: А. Иновативни математически методи и модели в  
подкрепа на цифровата трансформация  
(Осигуряване на качество и ефективна обработка на данни)

тема на докторантурата: Ефективни алгоритми за квадратична оптимизация  
научен ръководител: проф. д-р Станислав Харизанов

### Актуалност

Задачата за квадратична оптимизация е с нарастващо значение, предвид интензификацията на комуникациите и транспорта на енергия, особено в случаите с променливи външни въздействия. Необходимостта на решаването на такъв клас оптимизационни задачи в практиката обуславя нуждата от нови и по-ефективни алгоритми. Чистата ефективност на имплементираните алгоритми е основополагаща за тяхното практическо приложение, както вече имаме опит от развитието на симплекс метода при линейното оптимизиране.

### Цел на докторантурата

- Разработка на нови методи и алгоритми за решаване на задачата за квадратична оптимизация;
- Имплементиране на ефективни алгоритми за решаване на задачата за квадратична оптимизация;
- Анализ на резултатите за конкретни задачи от практиката.

### Научни задачи и методи за изпълнение

Прилагане на смяна на променливите в оригиналната задача за квадратична оптимизация с цел намаляване на връзките между отделните векторни елементи. Един възможен вариант е използването на дробна степен на линеен оператор, която да доведе до пълна независимост между отделните компоненти на вектора.

Използване на BURA (най-добро равномерно рационално приближение) техниките за ефективно пресмятане на действието на дробен линеен оператор. Паралелизация на алгоритъма. Оценка на грешките от дискретизация и апроксимация.



Анализ на резултатите върху различни примери от практиката и събиране на база данни с такива примери за тестова цел.

Интегриране на получените резултати в актуални задачи от практиката.

### **Очаквани резултати**

- Създаване и публикуване на нови методи и алгоритми;
- Ефективна имплементация на създадените алгоритми за нуждите на НРС и на хибридни системи;
- База данни с реални примери за тестване на алгоритми за квадратична оптимизация;
- Сравнителен анализ между различни алгоритми за решаване на тези задачи.

### **Въздействие**

Задачата за квадратична оптимизация е силно актуална и често използвана при математическото моделиране на разнообразни процеси и практични задачи в области като логистика на комуникация и енергийни ресурси, оптимизация на икономически разходи, както и при изчислителни проблеми в теория на графите.

Реализирането на заложените дейности би довело до повишаване на ефективността на решаването на този клас задачи и използването им в по-широк клас от практически проблеми.

### **Място на зачисляване**

Секция „Математическо моделиране и числен анализ“ (ИМИ-БАН)

### **Използвана научна инфраструктура**

ХЕМУС