

# РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р Димитър Владиславов Атанасов,  
деп. "Информатика", Нов български университет,  
4.5. Математика

върху научните трудове за участие в конкурс за заемане на академичната длъжност доцент по професионално направление 4.5. Математика, обявен в ДВ 71/29.08.2025, с кандидат д-р Мая Желязкова.

Научното жури е назначено със заповед РД-13-36 от 29.09.2025 на Ректора на МГУ "Св. Иван Рилски София.

## **1 Съответствие с минималните национални изисквания**

### **1.1 По група показатели А**

Д-р Желязкова е получила научно звание "Доктор" от Университета на Уисконсин - Милоуки, САЩ, и е призната в РБ със заповед N: У2019-3/20.05.2019 на Ректора на СУ "Св. Климент Охридски".

### **1.2 По група от показатели В**

В тази категория д-р Желязкова представя две публикации, събиращи общо 111 точки съгласно Правилника за прилагане на ЗРАС в РБ, като е отчетен съответният коригиращ коефициент за професионално направление 4.5. Математика. Статиите са съответно в квартали Q1 и Q4 на Web of Science (WoS). Двете статии са тематично свързани и биха могли да се интерпретират като еквивалентни на монография.

### 1.3 По група от показатели Г

Тук д-р Желязкова участва в конкурса с 7 публикации. Две от тях са в WoS, съответно в квартали Q1 и Q4. Три публикации са индексирани в SCOPUS и една е индексирана в допълнителна база данни, допустима за професионално направление 4.5 Математика. Една публикация е индексирана с WoS. Общо публикациите събират 255 точки, като са отчетени съответните коефициенти, приложими за проф. направление 4.5 Математика.

### 1.4 По Група от показатели Д

Д-р Желязкова представя информация за 8 цитирания на свои резултати, от които 6 са в допустимите бази данни на индексирани издания. Събраните точки са 56, като е отчетен съответният коригиращ коефициент.

### 1.5 По Група от показатели Е

Кандидатът не е представила доказателства за участие както в национални, така и в международни проекти.

## 2 Изследователска дейност и резултати

Научната дейност на д-р Мая Желязкова е с предимно приложна насоченост и се развива в пресечната точка между биостатистика, биоинформатика, математическо моделиране и приложната епидемиология. Тя работи върху методи за анализ на метагеномни данни, пространствено моделиране на инфекциозни заболявания и изследване на антимикробната резистентност (AMR), като съчетава съвременни статистически подходи, машинно обучение и биологични интерпретации. Нейните публикации са индексирани в основните световни бази данни (Web of Science, Scopus) и включват както високоефективни Q1 издания, така и трудове със значим принос към приложната математика и биомедицинските науки.

Централно място в научната работа на изследователя заема моделирането и анализът на антимикробната резистентност в глобален метагеномен контекст. В публикацията *Origin sample prediction and spatial modeling of antimicrobial resistance in metagenomic sequencing data* (Frontiers

in Genetics, Q1) Желязкова и съавтори анализират проби, събрани в международния проект MetaSUB – глобална инициатива за изследване на микробиома в градските среди. Използвани са множество биостатистически и машинно-обучителни техники за прогнозиране на географския произход на проби, изследване на пространственото разпределение на AMR както и за идентифициране на микроби, носители на най-висок относителен риск за резистентност.

Представените визуализации са важни за локализиране на критични „горещи точки“ на AMR в големи урбанизирани системи.

Особено съществен е приносът в прилагането на байесови йерархични модели за оценка на относителния риск при бактериофаги, асоциирани с гени за AMR. В статиите (2022, 2023), тези модели се използват, за да се установи дали фагите участват в разпространението на гените за резистентност, като анализът отчита пространствена корелация между пробите, изобилието на хост-бактерии и екологични фактори. Моделите позволяват тестване на хипотези за ролята на бактериофагите като преносители на ARG (antimicrobial resistance genes), промени в относителния риск между близки общини и градове и различия между високо- и ниско-AMR групи.

Желязкова използва и съвременни методи за композиционен анализ (Aitchison simplex, ALDEx2), за да се идентифицират фаги с диференциално изобилие в зависимост от AMR статус. Това е иновативен подход, тъй като композиционните данни изискват специализирана статистическа обработка, която да отчита пропорционалната им структура.

В друга насока от своите изследвания д-р Желязкова работи и върху анализ на човешкия микробиом. Изследването върху кръвния микробиом на пациенти със саркоидоза използва разнообразни статистически инструменти и средства за визуализация (Sankey диаграми, Krona диаграми, heat maps) за откриване на доминантни родове бактерии, които се срещат при заболяването, включително *Veillonella*, *Prevotella*, *Cutibacterium*, *Corynebacterium* и *Streptococcus*.

Анализът включва измерители като Shannon индекс, Simpson индекс, което показва уменията ѝ да прилага комплексни биостатистически инструменти към клинични метагеномни данни.

Значима част от приноса на д-р Желязкова е свързана с пространственото статистическо моделиране на инфекциозни заболявания. Разработването на тази тематика започва още в нейната докторска теза. В изследването "A Bayesian spatial analysis of mumps data in Bulgaria" тя

анализира данни от епидемия от заушка в България през 2007 г. Работата подчертава важността на пространствената автокорелация и предимствата на бейсовия подход пред класическите Поасоновы регресионни модели при редки заболявания. Моделът позволява да се открият региони с действително повишен риск, като се намалява вероятността от фалшиви сигнали, породени от ниска популационна численост или случайни флуктуации.

Друга насока на изследванията на кандидата включва паразитологията и инфекциозните заболявания в екологичен контекст. Д-р Желязкова участва в проучване върху разпространението на *Borrelia burgdorferi* (причинител на Лаймска болест) в кърлежи, изолирани от диви птици – важно изследване за екологията на векторните заболявания в България. Използвани са PCR анализи и статистически тестове за сравнение на заразяемост между групи. Работата показва ролята на отделни видове птици като резервоари и е първото такова изследване в България, включително и първото доказателство за инфектирани ларви при няколко вида птици.

Изследователската дейност на кандидата показва изключителна междудисциплинарност и разнообразие от методологични подходи. Демонстрира стабилно владение на съвременен инструментариум на биоинформатиката и биостатистиката, което прави работата ѝ актуална и приложима към реални проблеми в общественото здраве и екологичната геномика.

### **3 Учебна и преподавателска дейност**

Д-р Мая Желязкова има дългогодишен преподавателски опит. В основната си асст той е в рамките на СУ "Св. Климент Охридски", като е преподавала както на студенти от Факултета по математика и информатика, така и на студенти от други факултети - Медицинския факултет и Геолого-географския факултет. Това показва нейния опит с разнообразна аудитория от студенти.

В своята преподавателска дейност М. Желязкова е водила разнообразна палитра от курсове в областта на статистиката и анализа на данни, голяма част от които са с предимно практическа насоченост, в това число и ползване на специализиран статистически софтуер.

## **4 Административна и обществена дейност**

Доколкото ми е известно, М. Желязкова няма публично обявена обществена дейност. Като административна дейност може да се отчете участието и ръководенето на вътрешни проекти на ФМИ при СУ "Св. Климент Охридски".

## **5 Лични впечатления от кандидата**

Личните ми впечатления за професионалните качества на М. Желязкова са косвени. Доколкото съм запознат, тя е съвестен преподавател, който успява да представи относително сложните понятия и концепции в математическата статистика по начин, достъпен за разбообразна публика.

## **6 Заключение**

В заключение искам да изразя своята положителна оценка за академичната и научна дейност на кандидата. Изпълнени са всички изискванията на ЗРАС на РБ. Кандидатът д-р М. Желязкова се е изградила като значим изследовател в областта на приложната статистика и анализа на данни в една интердисциплинарна област като биостатистиката.. От друга страна, тя е изследовател, който успешно се включва в различни екипи и демонстрира възможност за взаимодействие с учени от различни научни направления.

Убедено препоръчвам на Факултетния съвет на МЕМФ на МГУ „Св. Иван Рилски” да допусне кандидата до избор за заемането на академичната длъжност ”доцент” в професионално направление 4.5. „Математика”, научна специалност ”Биостатистика” и заемане на академичната длъжност ”доцент” в катедра ”Математика и информатика” на МГУ ”Св. Иван Рилски”.

София  
10.12.2025

проф. д-р Димитър Атанасов