

## **РЕЦЕНЗИЯ**

**по конкурс за заемане на академична длъжност**

**„доцент“**

**в професионално направление 4.5 Математика, научна специалност**

**“Биостатистика”**

**за нуждите на МГУ “Св. Иван Рилски”**

**обявен в ДВ бр. 71 от 29.08.2025 г. и на интернет страницата на МГУ “Св. Иван Рилски”**

Рецензията е изготвена от: **доц., д-р Дончо Стефанов Дончев**, ФМИ, СУ. “Св. Климент Охридски”, в качеството му на член на научното жури по конкурса съгласно Заповед № № 13-36 от 29.09.2025г. на Ректора на МГУ “Св. Иван Рилски”

За участие в обявения конкурс е подал документи **единствен кандидат**: гл. асистент Мая Проданова Желязкова, МГУ “Св. Иван Рилски”

### **I. Общо описание на представените материали**

#### **1. Данни за кандидатурата**

Представените по конкурса документи от кандидата съответстват на изискванията на ЗРАСРБ и ППЗРАСРБ за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности.

За участие в конкурса кандидатът Мая Проданова Желязкова, е представил хабилитационен труд, включващ две оригинални научни публикации, както и списък от общо 7 заглавия, в т.ч. 2 публикации в български и 5 в чуждестранни научни издания. Представени са и 4 броя други документи (удостоверение от работодател, дипломи за доктор и за висше образование и копие на обявата в Държавен вестник), подкрепящи постиженията на кандидата.

Бележки и коментар по документите нямам.

#### **2. Данни за кандидата**

Мая Проданова Желязкова е родена на 11.10.1973 г. в гр. Ямбол. През 1996 г. получава магистърска степен от ФМИ, СУ “Св. Кл. Охридски” със специализация “Вариационни неравенства” към катедра “Изследване на операциите”. През 2007 г. защитава докторска дисертация на тема “*Spatial Thresholding Procedures for FMRI Analysis*” във Университета в Уисконсин, САЩ с научни ръководители: проф. Брент Логан и проф. Джей Бедер.

Част от трудовият стаж на Мая Проданова Желязкова, от 1997 до 2007 г., преминава във Университета в Уисконсин, САЩ, където тя заема позицията на асистент. От 3.12.2012 г. до 31.08.2025 г. Мая Желязкова е гл. асистент във ФМИ, СУ “Св. Кл. Охридски”, катедра ВОИС, а от 01.09 2025 г. тя е гл. асистент в МГУ “Св. Иван Рилски”

### **3. Обща характеристика на научните трудове и постижения на кандидата**

Научните трудове на кандидата отговарят на минималните национални изисквания по чл. 2б, ал. 2 и 3 на ЗРАСРБ за заемане на академичната длъжност „доцент” в научната област и професионално направление на конкурса. При необходим брой от 200 точки за заемане на академичната длъжност „доцент” и 100 точки за хабилитационен труд, представените работи имат 366 точки, което е повече от достатъчно..

Представените от кандидата научни трудове не повтарят такива от предишни процедури за придобиване на научно звание и академична длъжност и удовлетворяват изискванията за минимален необходим брой от 50 точки, които носят цитиранията на резултатите в тях.

Няма доказано по законоустановения ред плагиатство в представените по конкурса научни трудове.

### **4. Обща характеристика на научните приноси и достижения на кандидата**

Работите, представени за участие в конкурса демонстрират прилагането на разнообразни статистически методи за решаване на важни приложни задачи възникващи в различни области, предимно в медицината. Подходът към всяка една от тези задачи изисква преди всичко да се направи правилен избор на адекватен математически модел, както и използването на комбинация от методи, които водят до калибрирането на модела. В повечето от работите важна роля играе метода, развит в докторската дисертация на Мая Желязкова, който е базиран на пространствени процедури,

поставящи праг за fMRI анализ. Няма да се спирам подробно на този метод, тъй като тази тема се отнася по-скоро до докторската дисертация на Мая Желязкова, но ще спомена само, че статията *An evaluation of spatial thresholding techniques in fMRI analysis* с автори Мая Желязкова, Brent Logan и Daniel Roy, включена в творческата автобиография на Мая Желязкова има 25 цитирания в SCOPUS и WOS.

Работа В4-1 е посветена на важната задача за прогнозиране на географския произход и на бактериалната класификация на биологични данни, събрани в различни региони на света. Повечето методи за анализ на такива метагеномни последователности се базират на техники за машинно обучение с учител. Такива са напр. моделите *random forest*, които се прилагат за прогнозиране на географските местоположения на пробите. Повечето от тези модели са ограничени до прогнозиране на проби от местоположения, които са част от обучителните набори и не са подходящи при прогнозиране на нови произходи. Когато това се налага, обикновено се прибегва до използване на предишни резултати от асоциацията между човешката генетика и географските местоположения, към които се прилага Lasso регуляризация. В работата е направен анализ на известните в литературата подходи към тази задача като е акцентирано върху три от тях, които не изискват параметризация с голям брой параметри и са лесни за реализация в средата на езика R. Именно, наред със споменатия по-горе метод *random forest* е тестван метода на градиентното търсене, както и невронни мрежи с различна архитектура. Целта на тези модели за машинно обучение, за да се предскаже на кой континент и в кой град принадлежат пробите. Обучаващите си данни са разделени на два поднабора в съотношение 60 към 40 и след това се сравняват резултатите от прогнозата върху тестовия набор. Използван е метод за селекция на характеристики, целта на който е да се елиминират характеристиките с най-малко влияние върху модела, като в класификацията на метафагите по континенти и градове участват само статистически значимите характеристики. В допълнение на горните модели за машинно обучение са приложени и пространствени модели за оценка на риска от антимикробна резистентност в градовете и в различни страни. Стандартните регресионни модели, които не отчитат пространствените зависимости, не работят добре поради голямата волатилност на данните и ниските стойности на  $R^2$  на линейната регресия. Прилагането на пространствени модели и на Бейсови йерархични модели с пространствена информация и вземане на проби от близко

разположени градове и страни може да бъде използвана за създаване на карти на относителния риск от антимикробна резистентност.

В работа Г7-2 се изучава влиянието на единичните микробни патогени върху възникването на различни **грануломатозни** белодробни заболявания, например саркоидоза. От статистическа гледна точка съществена трудност при анализа на данните е обстоятелството, че последните са сложни по структура и ненормално разпределени. Освен това, повечето грануломатозни белодробни заболявания са с ниска честота и събирането на достатъчни обеми от **пациентски** данни представлява значително предизвикателство. В работата се изследва връзката на кръвния микробиом на гостоприемника за целите на диагностиката и клиниката на пациента посредством таргетно **метагеномно** секвениране на кръвни проби от единични пациенти и малки извадки. За целта са използвани метагеномните резултати на седем пациенти с белодробна саркоидоза, които се сравняват с контролна група от 22 здрави лица. За оценка на сходството на микробния състав между пробите от една извадка, което се характеризира с нормално разпределение, е изчислен индексът на многообразие на Шенон. Груповите вариации в групите са оценени с параметричен t-тест, а нормалността на разпределение на данните е проверено чрез теста на Колмогоров-Смирнов. Анализът на главните компоненти е използван за оценка на междугруповото бета разнообразие (пациенти спрямо контролна група) чрез индекса на несходство на Bray-Curtis.

В работа Г7-3 е демонстрирано приложението на Бейсовите пространствени методи в епидемиологията. Мотивацията за това изследване е епидемията от заушка, която беше наблюдавана в България през 2007 г. Тогава болестта засяга предимно младежите между 15 и 24 години. Основната причина за епидемията е лошата имунизация в тази възрастова група. Данните, използвани в статията са на Националния център на Инфекциозни и паразитни болести и са събрани от 28 различни региона на България през първите 12 седмици на 2007 г. Във всеки регион са направени 12 наблюдения, отговарящи на новите случаи на заушка. Тази структура на данните се оказва подходяща за прилагането на Бейсов йерархичен модел с Гаусово условно авторегресионно априорно разпределение. В резултат на това е генерирана карта на суровия стандартизиран коефициент на заболяемост във всички регионални центрове, както и такава за изгладения относителен риск.

Тези резултати имат важно практическо значение тъй като стойности на относителния риск по-големи от единица съответстват на бързо разпространение на болестта, докато при стойности по-малки от единица има тенденция към затихване на епидемията. Важно предимство на предложения конволюционен модел е това, че при него се отчита влиянието на съседните области върху относителния риск в избраната област, който е по-близо до реалната картина при изучаване на разпространение на инфекциозната болест.

В работа Г4-5 се изучава връзката между бактериофагите и антимикробната резистентност. Изследването е базирано на данни с разнообразен произход, събирани от различни среди по целия свят. При статистическия анализ е използвана комбинация от различни биоинформатични и биостатистически методи за оценка на изобилието от фаги, тяхното разнообразие в пробите, въздействието им върху категориите антимикробна резистентност и асоциациите с антимикробни резистентни гени. Основна роля в анализа играе използването на Бейсов йерархичен модел, който отчита географското местоположение на пробите и оценява относителния риск на бактериофагите, като включва информация за техните бактериални хостове. Бейсовият пространствен анализ позволява да се тестват хипотезите за ролята на фагите в разпространението на АЕС, както и да се проследи тяхната еволюция в пространствено корелирани проби, като се използва както изобилието на фаги, така и на хостове. Подходът в тази статия е аналогичен на модела за картографиране на заболявания, развит в статия Г4-, като ролята на бактериофаг се играе от вирусите е, а човешкият хост е заменен от бактериален хост.

##### **5. Характеристика и оценка на преподавателската дейност на кандидата**

Имах удоволствието да работя заедно с Мая Желязкова в продължение на 12 години във ФМИ, когато заедно с нея участвахме в подготовката и провеждането на семинари по проблеми на преподаването на Математическа Статистика на студенти във ФМИ. В работата си тя показва изключително старание, компетентност и административен капацитет. Смятам, че тези нейни качества са особено важни от гледна точка на бъдещата и работа в МГУ, където наред с преподаването на математически дисциплини на основните курсове от учебната програма може да се наложи и работа по проекти, свързани с приложенията на математиката.

## **6. Лични впечатления за кандидата**

Познавам Мая Желязкова от годините на съвместната ни работа във ФМИ. Характерът и се отличава със скромност и отзивчивост и със старание при изпълнение на служебните и задължения. Тя е прекрасен колега и впечатлява с богатата си математическа и обща култура, и с отношението си както към преподавателите, така и към студентите.

## **7. Заключение за кандидатурата**

След като се запознах с представените в конкурса материали и научни трудове и въз основа на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни и научно-приложни приноси, **потвърждавам**, че научните постижения отговарят на изискванията на ЗРАСРБ за заемане от кандидата на академичната длъжност „доцент“ в научната област и професионално направление на конкурса. В частност кандидатът удовлетворява минималните национални изисквания в професионалното направление и не е установено плагиатство в представените по конкурса научни трудове.

Давам своята **положителна** оценка на кандидатурата.

## **II. ОБЩО ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Въз основа на гореизложеното, **препоръчвам** на научното жури да предложи на компетентния орган по избора на МГУ „Св. Иван Рилски“ да избере Мая Проданова Желязкова да заеме академичната длъжност „доцент“ в професионално направление 4.5 Математика (Биостатистика).

04.11. 2025 г.

Изготвил

рецензията:

.....

/доц. д-р Дончо Стефанов Дончев/