

## РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р Петър Пенев на дисертация за присъждане на научна степен „доктор на науките“, професионално направление 5.7. Архитектура, строителство и геодезия, научна специалност **Обща, висша и приложна геодезия.**

Рецензията е възложена на основание на Закона за развитието на академичния състав в Република България, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Българска академия на науките (БАН), заповед на директора на НИГГГ и решение на първо заседание на научното жури от 11.11.2024 г.

За получаване на степента е подала документи **доцент д-р Мила Стоянова Атанасова – Златарева от НИГГГГ БАН.**

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

#### **1. Данни за кандидатурата**

Представените документи от кандидата **доцент д-р Мила Стоянова Атанасова – Златарева** съответстват на изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в БАН.

За участие кандидатът е представила списък от общо 24 заглавия с публикации и доклади. 15 от публикациите са реферирани в световните бази данни Scopus и Web of Science. 15 – в съавторство, като в тях доц. д-р Атанасова е първи автор.

Работите не са използвани при придобиване на ОНС “доктор” и при придобиване на академичните длъжности “главен асистент” и „доцент“, както е декларирал кандидатът и което е видно от биографичната справка.

Представен е списък от 41 цитата, като нито един от тях не е използван при предишни конкурси. 9 от цитиранията са в световните бази данни WoS/Scopus.

Освен списъците със статиите и цитатите са представени още 8 на брой други документи, подкрепящи постиженията на кандидата, подробно описани в подаденото заявление за участие в конкурса. Те включват: автобиография, дипломи за висше образование, ОНС “Доктор”, удостоверения за заеманите академични длъжности и за трудов стаж; справка за учебната заетост; участия в конференции, проекти и научни ръководства.

#### **2. Данни за кандидата**

Доц. д-р Мила Атанасова - Златарева е получила средно образование от Техникум по строителство и архитектура, гр. Пловдив през 1992 год., специалност ГФК. Дипломира се през 1997 г. в Университета по архитектура, строителство и геодезия (УАСГ), София, в същата специалност – Геодезия, фотограметрия и картография.

Мила Златарева започва работа като геодезист в ЕТ „Геовест“, София. 1997 год. На

следващата година 1998, става докторант в ЦЛВГ – Централна лаборатория по висша геодезия, БАН, София. Завършва дисертацията си през 2013 год. и получава степен „доктор“ на тема „Трансформационни модели при съвременните геодезически координатни системи“. Преди това е била инженер-геодезист в ЦЛВГ, след това НС III ст. и асистент в БАН. От 2018 год. е доцент в НИГГГ, БАН, София.

Доц. д-р Атанасова има активна дейност в областта на обучението и популяризирането на Геодезия, Висша геодезия, Сателитни наблюдения, Фотограмметрия и картография.

В УАСГ е водила часове по предметите:

- Упражнения по геодезия,
- Упражнения по инженерна геодезия,
- Упражнения по дистанционни изследвания,
- Учебна практика по геодезия,
- Учебна практика по инженерна геодезия

на студенти от специалности Геодезия, Архитектура, Транспортно строителство, Хидротехническо и хидромелиоративно строителство, ССС.

На специализанти 5-и курс, геодезия, води предмета „Микровълнови и лазерни сензори в дистанционните изследвания.“ (2020/2021).

Има лекции и упражнения в СУ „Климент Охридски“, УАСГ и в МГУ:

„Разкриване на възможностите предлагани от SAR данни в различни приложни области- обучение на ново поколение професионалисти.

„Изследване на деформационни процеси в свлачищни райони“.

„Определяне на преместванията на зената повърхност след земетресения“.

„Проследяване на земни движения вследствие добив на полезни изкопаеми по открит и подземен способ“.

Мила Атанасова е била ръководител на 1 дипломна работа и научен консултант на 3 дипломни работи.

Участвала е в 17 научни, международни, образователни и национални проекта.

Ръководител е на 2 научни проекта:

„Мониторинг на свлачищни процеси по Северното Черноморие на България чрез съвместно използване на данни от навигационни спътникови системи и интерферометрични изображения от радари със синтезирана апаратура“.

„Изследване на косеизмични деформации на земната кора за Балканския полуостров по сателитни данни“.

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

Основните изследвания на доц. д-р Мила Атанасова - Златарева и получените резултати са в областта на Висшата геодезия, сателитни наблюдения, SAR технологията, ГИС и картография.

Научните трудове, представени в конкурса, отговарят на **минималните национални изисквания** (по чл. 26, ал. 2 и 3 на ЗРАСРБ) за заемане на академичната длъжност „доктор на

науките” в професионално направление **професионално направление 5.7. Архитектура, строителство и геодезия, научна специалност Обща, висша и приложна геодезия.**

група А – 50 т.

група Б – 50 т.

група Г (сума от показателите от 5 до 11) – 286,67 т.

група Д (сума от показателите от 12 до 15) – 434

ОБЩО: 820,67

Кандидатът **удовлетворява всички критерии** по Закона за развитието на академичния състав в Република България, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в БАН НИГГГ София.

Представените от кандидата научни трудове не повтарят такива от предишни процедури за придобиване на научно звание и академична длъжност.

Няма доказано по законоустановения ред плагиатство в представените по конкурса научни трудове, нито пък има съмнение за това. Повечето научни трудове в конкурса са публикувани в списания, индексирани в базите данни *Scopus* и *Web of Science* и са преминали задължителната проверка за плагиатство.

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

Тук липсват някои данни, не ги виждам в документите – Какви дисциплини Мила Атанасова е водила, заетостта я видях. Предметите, откога, да, но колко студенти, др. ...

5. Съдържателен анализ на научните и научно-приложните постижения на кандидата съдържащи се в материалите за участие в конкурса.

**Интерферометричната обработка на данни от РСА е мощен и утвърден активен метод за дистанционни изследвания на Земята. Той позволява високоточно измерване на важни геофизични параметри като топография на повърхността, деформации и слягане на терена в резултат на различни ендегенни (напр. земетресения, тектонски процеси, изригвания на вулкани и др.) и екзогенни процеси (напр. дейности при добив на нефт и газ, добив на вода от подземни кладенци), а също така движения на ледници и други. Основната идея на SAR интерферометрията е да се сравнят стойностите на фазовия сигнал от две или повече комплексни радарни изображения, които са били получени от малко различни позиции в пространството или по различно време, тъй като фазата на всеки пиксел на РСА изображението съдържа информация за разстоянието по визирната линия на антената от нея до земната повърхност. Това разстояние се измерва с точност до част от дължината на вълната на радара и по този начин е възможно да се регистрират малки разлики в дължината на пътя ЕМС със сантиметрова или дори милиметрова точност. Необходимо условие за постигане на тази висока точност е излъчвания и обратно регистрирания на радарни сигнали в минимум две РСА изображения да са кохерентни, което се осигурява от високоточен осцилатор, разположен на носителя и позволява тези изображения да бъдат съотнесени един към друг с висока точност в пространството и времето.**

Получените резултати се базират на шест SAR изображения за изчисляване на скоростта. Данните са събрани за летните периоди на 2021 г. Изчисленията са извършени на интервали с 12-дневната базова линия за всеки период. За прилагане на метода за проследяване на отместване са използвани продуктите за открит обхват на земята (GRD) с разстояние между пикселите  $10 \times 10$  m и разделителна способност  $20 \times 22$  m (ESA). Продуктите GRD са

предварително обработени SAR данни, които са били многократно разглеждани и проектирани към обхвата на Земята с помощта на земен елипсоиден модел (Łukosz et. al., 2022)

Резултатите са под формата на 5 карти на скоростта на ледниците, получени чрез офсетно проследяване за периода 04 ноември – 10 декември 2021 г. и различни комбинации между датите. Създадени са карти за този едномесечен период, съдържащи скоростите, изчислени за три кратки и един дълъг интервал от време. Получените резултати се различават по големината на изчислената скорост, но и по пространственото положение в което се локализируют движенията на ледника.

Резултатите съдържат времеви серии от получени SAR скорости на лед за ледниците на остров Ливингстън, запазени във файлове GeoTiff, генерирани от SNAP и могат да се използват във всеки ГИС софтуер. Също така в процедурата за геокодиране може да бъде избрана една от стандартните картографски проекции. В този случай е генериран KMZ файл в системата WGS84 и впоследствие е импортиран в Google Earth за визуализация.

Приносите са основни, научни и приложни. Признавам всички като авторски на кандидата Мила Атанасова – Златарева.

1. Извършено е обобщение и анализ на съвременно състояние на изследванията, свързани с приложение на SAR данни за проследяване на геодинамични процеси. Извършено е обобщение и систематизация на основните теоретични постановки и модели за придобиване на данни от РСА.
2. Извършено е обобщение и систематизация на методи и модели за обработка на данни от РСА за изследване на геодинамични процеси. Разработен е алгоритъм за определяне на деформационите премествания на земната кора от SLC изображение синтезирана апертура.
3. Създадени са съвкупност от карти на земетресенията с магнитуд над 4,0 Mw след 1904 г. до днес за България и Балканския полуостров. Определени са косеизмични деформации на земната кора, настъпили след земетресения в районите на Балканския полуостров след 2015г. с магнитуд над 6.0 Mw. Получените резултати за косеизмичните премествания в района на Лариса, Петриня и остров Крит са съпоставими с получените резултати от геофизични данни по метода на Окада.
4. Определени са косеизмичните деформации настъпили след катастрофалното земетресение, сполетяло Турция-Сирия на 6 февруари 2023 г., като резултатите са представени в една от първите публикувани статии за това събитие в Европа и света.
5. Разработена е методика за съвместно използване на сателитни РСА и наземни ГНСС данни и тяхното съвместно интерпретиране с информация от допълнителни източници при обследване на свлачищен циркус "Дългия яр", свлачище "Тракийски скали", свлачище "Фиш-Фиш".
6. Създадени са карти на преместванията за Северното Черноморие на България, базирани на времевите серии от SAR данни за периода 2015–2022 г. - свлачище "Трифон Зарезан", свлачищен циркус "Дългия Яр, свлачище „Фиш-Фиш“ и свлачище „Тракийски скали“.
7. Определени са линейни деформации за периода 2019-2021 (разширения и компресия) и главни оси на относителна деформация по Метода на крайните елементи въз основа на три годишни ГНСС измервания за свлачищен циркус "Дългия яр". Тези резултати потвърждават тенденциите на свлачишните процеси в изследвания район и са съпоставими със земни премествания, определени от времевите серии от SAR данни.
8. Създадени са тематична локална геобазаданни в ГИС среда за свлачищен циркус "Дългия Яр, свлачище „Тракийски скали“, свлачище „Фиш-Фиш“ за инвентаризация, картиране и синергична интерпретация на данните за мониторинг на риска при свлачишни процеси, интегрираща ИФИ, геодезични данни, геоложки, литоложки и почвени карти, сеизмологична информация, карти на земното покритие и земеползване, цифрови модели на релефа (DEM), оптични изображения от многоканални инструменти с висока и средна пространствена разделителна способност.

9. Определяне на движенията на земната кора за района на град София на базата на сателитни данни. Определени са земните премествания в рамките на 100 метра от двете страни на Витошкия и Негодуванския разлом по SAR данни.

10. Оценени са преместванията на земната кора по DinSAR в промишлени зони-за района на Провадия и АЕЦ Козлодуй. Извършено е изграждане и внедряването на пасивни ъглови отражатели за PS-InSAR за НХРАО Радиана за повишаване възможностите на приложение на DinSAR за определяне на движенията на земната кора. Получените интерферометрични карти като краен резултат разкриват цялостната стабилност на терена на изследвания регион около АЕЦ.

11. Разработена е методология за обработка на GRD данни за моделиране движенията на ледниците и определяне на тяхната скорост. Определяни са скоростите на ледниците на остров Ливингстън, по данни от Sentinel-1.

## **6. Критични бележки и препоръки**

Нямам забележки към представените материали, нито към формулираните приноси на кандидата.

## **7. Лични впечатления за кандидата**

Познавам доц, д-р Мила Атанасова, още като любознателен студент, но съм запознат с дейността и публикациите ѝ от години назад и имам отлични впечатления. Смятам я за ерудиран учен, ентузиаст, експериментатор и задълбочен изследовател, който се стреми да вникне в същността на проблема, да предаде знания и критично мислене на обучаващите се.

## **8. Заключение за кандидатурата**

След като се запознах с представените в конкурса материали и научни трудове и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащите се в тях научни и научно-приложни приноси, **потвърждавам**, че научните постижения на кандидата отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и съответния Правилник на БАН, професионално направление **професионално направление 5.7. Архитектура, строителство и геодезия, научна специалност Обща, висша и приложна геодезия.**

## **II. ОБЩО ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Въз основа на гореизложеното, **препоръчвам** на научното жури и на Научния съвет на НИГГГ да избере доц. Мила Атанасова – Златарева за Доктор на науките, **професионално направление 5.7. Архитектура, строителство и геодезия, научна специалност Обща, висша и приложна геодезия.**

Давам **ПОЛОЖИТЕЛНА** оценка на кандидатурата.

08.02.2025 г.

Изготвил рецензията:

(проф. д-р Петър Пенев)