

## РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р Гаро Мардиросян  
Институт за космически изследвания и технологии – БАН  
по конкурс за академична длъжност “доцент”

Настоящата рецензия е изготвена съгласно Заповед № 79/24.06.2016 на Директора на Институт за космически изследвания и технологии (ИКИТ) при БАН и решението на Научното жури от заседанието на 15.08.2016 (Протокол № 1/15.08.2016).

Конкурсът е обявен в Държавен вестник бр. 42 от 03.06. 2016 и е в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.4. Науки за Земята, научна специалност Дистанционни изследвания за нуждите на секция “Дистанционни изследвания и ГИС” на ИКИТ –БАН.

На конкурса се е явил единствен кандидат гл. ас. д-р Петър Кирилов Димитров, който е допуснат до участие (Доклад на Комисията за преглед на документи от 09.08.2016 в изпълнение на Заповед № 88/12.07.2016 на Директора на ИКИТ-БАН).

### Представени материали

Кандидатът е представил в законовия срок следните материали:

- Автобиография по европейски образец;
- Копия от: Държавен вестник с обява за конкурса, диплома за завършено висше образование с образователно-квалификационна степен “Магистър” и диплома за образователна и научна степен “Доктор”;
- Удостоверение за заемане на академична длъжност “Главен асистент” и за трудов стаж по специалността;
- Удостоверение за ръководство на докторант;
- Списък на научни трудове използвани при придобиване на ОНС “Доктор”;
- Списък на научните трудове за периода 2007–2016 г. с които участва в конкурса;
- Справки за участия в научноизследователска и приложна дейност и за участие в създаването на информационни продукти в периода 2007–2016;
- Списък за участията в конференции в периода 2007–2016 г.;
- Справка за цитиранията в периода 2007–2016 г.;
- Авторска справка за научните и научно-приложни приноси;
- Копия от научни трудове;

Представените материали са много добре систематизирани и подредени, което улеснява анализът им.

### Кратки професионално-биографични данни за кандидата

Петър Димитров е роден през 1982 г. в София. През 2005 г завършва бакалавърско ниво по специалност “География” в Геолого-географски факултет на

Софийски университет "Св. Климент Охридски", а през 2007 г. и магистърско ниво по същата специалност с отличен (6,00) успех.

През 2007 г. постъпва на работа в ИКИТ-БАН като специалист-географ. През 2008 г. спечелва конкурс за асистент, а през 2013 г. – за главен асистент. Зачислен е в докторантура задочна форма на обучение през 2008 г., отчислен с право на защита през 2012 г. и успешно защитил и придобил образователната и научна степен "доктор" на 19.12.2012.

#### Актуалност на тематиката

Благодарение на обзорността, мащабността, експресността и надеждността си дистанционните аерокосмически технологии станаха мощно и високоефективно средство за изучаване на обектите и явленията на нашата планета. В значителна степен това се отнася и за управлението и опазването на горските ресурси, мониторинга на земеделските култури, мониторинга на земеползването, геоморфологията, ландшафтното картографиране и т.н. Тези проблеми фигурират в редица програми, директиви и др. на ООН, Европейския съюз, FAO и други световни и регионални организации. Всичко това доказва безспорно актуалността на тематиката на настоящия конкурс.

#### Научни публикации

В настоящия конкурс гл. ас. Петър Димитров участва с 34 научни труда. От тях самостоятелни са 3, като първи автор е в 6 колективни публикации, втори автор в 7 публикации, а в останалите е на по-задни места. На английски език са 21 от публикациите, а 13 са на български.

Освен това е приложен списък за 24 участия на кандидата в научни конференции. От тях 8 са в чужбина (Италия, Англия, Франция, Словакия и Турция и Полша), а останалите в България. Постерните презентации са 7 (предимно в чужбина), а устните – 24. Всички доклади с изключение на два са в съавторство, като кандидатът е първи автор в 4 доклада, втори автор в 6 и т.н.

Представените в настоящия конкурс публикации не са използвани при защитата на образователната и научна степен "доктор". Докторската дисертация е представена чрез приложения Автореферат.

Систематизацията на научната продукция на кандидата в табличен вид изглежда по следния начин:

<i>№</i>	<i>Вид на продукцията</i>	<i>Брой</i>
1.	Автореферат	1
2.	Студии в България без ISI импакт-фактор (IF)	2
3.	Глави от колективни монографии в чужбина	2
4.	Статии публикувани в чужбина без ISI импакт-фактор (IF)	1
5.	Статии публикувани в чужбина с ISI импакт-фактор (IF)	5
6.	Статии публикувани в България без ISI импакт-фактор (IF)	4
7.	Доклади в пълен текст в сборници от международни конференции и конференции с международно участие	19

Общият импакт фактор (IF) на кандидата: 8,955.

#### Цитирания

Общият брой забелязани цитирания (без самоцитирания) на трудове на кандидата е 14, от които 13 са в чужбина. Една негова публикация е цитирана 5 пъти, една – 4 пъти, две – 2 пъти, а три – по един път.

#### Участие в научноизследователски проекти

Кандидатът е участвал общо в 13 научноизследователски проекти, както следва:

- Проекти, финансирани от външни за България източници – 4 бр.
- Проекти за безвъзмездно предоставяне на спътникови изображения от страна на външни за България източници – 3 бр.
- Проекти, финансирани от български източници – 3 бр.
- Проекти, финансирани от бюджета на БАН – 2 бр.
- Други проекти – 1 бр.

В четири от проектите гл. ас. Петър Димитров е ръководител на колектива, а в останалите е участник.

#### Сертификати

Кандидатът е приложил копия на 7 сертификата – един от Кембриджкия университет (ESOL Level 1), един издаден от Европейската космическа агенция, Министерството на икономиката на Република България и Университета по архитектура, строителство и геодезия и пет от ЕСРИ България за успешно завършени различни квалификационни курсове.

#### Педагогическа дейност

Гл.ас. Петър Димитров е ръководител на един докторант, зачислен през месец януари 2014 г. в ИКИТ-БАН.

#### Приноси

Основната научноизследователска и приложна дейност на кандидата е свързана най-общо с приложението на дистанционните методи за изследвания на Земята и на Географските информационни системи (ГИС) при решаване на различни научни и научно-приложни проблеми в областта на управлението и опазването на горските ресурси, мониторинга на земеделските култури, мониторинга на земеползването, геоморфологията и ландшафтното картографиране. Кандидатът е обобщил тематично приносите си в три направления.

*1. Развитие и трансфер на технологии за дистанционно наблюдение на Земята при проследяване на промени в земеползването/земното покритие и за изследване на горите.*

В това направление кандидатът е работил по следните конкретни проблеми:

## 1. Картографиране и проследяване на промени в земеползването

Изследванията на кандидата в тази област имат предимно приложен характер, тъй като са съсредоточени върху конкретни проблемни райони и използват стандартните методи за визуално дешифриране на спътникови и аерофото изображения с висока пространствена разделителна способност (ПРС). В методично отношение може да се отбележи използването на четвъртото, най-детайлно ниво на класификационната система на земеползването CORINE Land Cover. Динамиката на земеползването се проследява чрез използване на архивни материали. Конкретните резултати и приноси могат да бъдат обобщени така:

а) проследени са промените в земеползването в района на насипище „Медникарово“ на мини „Марица изток“ за период от 30 години (1978–2007). Установено е, че изграждането на насипището и последвалата му рекултивация води до почти пълно изчезване на някои типове земеползване и до разрастване на пасищата за сметка на обработваемите земи. Крайният ефект от тази дейност е окрупняване и уеднаквяване на типовете земеползване в района.

б) съставени са карти на земеползването за района на:

- Седемте Рилски езера за 1988 г. и 2010 г. и е направен сравнителен анализ на промените. Установено е, че за относително кратък период (22 години) районът претърпява съществени изменения свързани с естествените процеси в посока на възстановяване на зонална растителност, а в някои части със засилена антропогенна дейност. Картите на земеползването за 1988 г. и 2010 г. са използвани за съставяне на карти на предоставянето на екосистемни услуги.

- Х. „Мальовица“, Рила планина за 1988 г. и 2007 г. с направен сравнителен анализ на промените. Установена е точната площ (363 ha) на района, засегнат от катастрофалния горския пожар в тази част на Рила през 2000 г.

- Беклемето в Централна Стара планина, която е използвана за оценка на количеството въглерод в ландшафтите на района.

(Публикации №№ 4, 12, 20, 21, 29, 32; доклади на конференции №№ 11, 16, 20, 22; проекти №№ 6, 8; информационен продукт № 2)

2. Картографиране чрез спътникови изображения на райони засегнати от горски пожари.

Тествани са възможностите за приложение на данни от спътници „Landsat“ за автоматично идентифициране на територии нарушени от горски пожари и за диференциране на засегнатата територия по степени на поражение. Изследванията са в два тестови района – Северозападна Рила и Витоша. Извършен е сравнителен анализ на чувствителността на различни спектрални индекси към промените в ландшафта настъпили след горски пожар. На базата на конкретни данни е потвърдено, че:

- спектралният индекс dNBR (differenced Normalized Burn Ratio) притежава по-голям динамичен обхват в сравнение с dNDVI (differenced Normalized Difference Vegetation Index), което го прави по-чувствителен към промени предизвикани от горски пожари.

- за разлика от dNBR, RdNBR (Relative differenced Normalized Burn Ratio) не се влияе от различията в първоначалното състояние на територията засегната от пожар, което позволява по-точно сравнение на степените на поражение в пожарища с нееднородна растителност.

(Публикации №№ 22, 23, 30; доклади на конференции №№ 3, 17, 23)

3. Количествено определяне на горскостопански показатели на дървостоя чрез данни от спътникови многоканални сензори.

Това е продължение на работата на кандидата по дисертацията му. Целта е да се провери наличието на корелация между някои показатели характеризиращи структурата на дървостоя, а също така надземната му фитомаса и обем на дървесината от една страна, и различни спектрални вегетационни индекси изчислени на базата на спътникови изображения, от друга. Основните резултати са в съставянето на:

- регресионни модели за изчисляване на надземната фитомаса и обема на дървесината на базата на спектрална информация в близкия инфрачервен канал на сензора HRG на спътника "SPOT 5". Средната грешка на регресионните модели за двата показателя е съответно 32 % и 33 %.

- многофакторни линейни регресионни модели за изчисляване на показатели характеризиращи разнообразието в степените на дебелина и класове по височина в даден дървостой. Средната грешка на регресионните модели за двата показателя е съответно 25 % и 21 %.

(Публикации №№ 5, 11; доклад на конференция № 2; проект № 5).

4. Проследяване на многогодишната динамика на горските екосистеми чрез фенологични индикатори получени чрез спътникови данни.

Направен е опит за количествено охарактеризиране на фенологичните процеси в горите и тяхното проследяване в многогодишен аспект на базата на спътникови продукти генерирани чрез данни с ниска и средна ПРС от системата MODIS за периода 2000–2009 г. Използвани са LAI (Leaf Area Index), fAPAR (fraction of Absorbed Photosynthetically Active Radiation) и EVI (Enhanced Vegetation Index). Чрез анализ на времеви серии на тези параметри са характеризирани продължителността на вегетационния период, датите на начало и край на вегетацията в избрани тестови райони (резерват „Чупрене“, Западни и Източни Родопи). Във връзка с това е:

- установено, че съществува статистически значима корелация между определената по спътникови данни (MODIS fAPAR) дата на начало на вегетационния период и средната температура на въздуха в периода март–април.

- предложен подход за филтриране и запълване на пропуски във времеви серии от спътникови продукти.

(Публикации №№ 27, 31; доклади на конференции №№ 5, 7; информационни продукти №№ 3, 4).

## *II. Дистанционен и наземен мониторинг на земеделски територии.*

Тук работата на кандидата обхваща следните конкретни проблеми и приноси:

1. Сравнение на резултатите от използването на различни типове спътникови данни и класификационни подходи за картографиране на земеделски култури.

Сравнена е приложимостта на различни методи за автоматична класификация на спътникови изображения (метод на максималното правдоподобие, ISODATA и клъстеризация на времеви серии на базата на коефициента на корелация) за идентифициране и картографиране на земеделските култури в България. Основен акцент е сравнението на класификации, за които са използвани входни изображения с различна ПРС от системите SPOT VEGETATION (1 km ПРС) и PROBA-V (300 m и 100 m ПРС). Друг аспект е сравнението на класификации с входни данни от различни дати, с цел да се демонстрира ползата от използването на информация за фенологичното развитие на културите в класификационния процес. Във тези изследвания има приносни елементи чрез установяването, че:

- точността на разпознаване на земеделските култури при автоматична класификация се подобрява средно с 10,3 % при използването на спътникови данни от PROBA-V с ПРС 100 m в сравнение с данните от същия сателит с ПРС 300 m.

- корелационният коефициент е подходяща мярка за сходството между времеви серии от NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) при основните земеделски култури в България и позволява тяхното разпознаване и картографиране.

(Публикации №№ 2, 6, 10, 15, 17, участия в конференции №№ 4, 8, 15; проекти №№ 2, 13; информационен продукт № 1).

2. Валидиране на стойностите на биофизични величини изчислени/моделирани с помощта на спътникови изображения.

Представени са резултатите от проведени подспътникови експерименти с цел валидиране на стойностите на два биофизични спътникови продукта - LAI и fAPAR генерирани по данни от спътниковите сензори MERIS и SPOT VEGETATION и по симулирани данни на сензора PROBA-V. Във връзка с тези изследвания се открояват следните приноси:

- приложен е адаптиран вариант на стандартна методика за валидиране на глобални спътникови продукти с ниска ПРС, който позволява валидирането да се извърши за конкретен тип растителност – посеви от зимна пшеница и за ограничен географски район.

- установено е, че за пшеница във фенофаза братене спътниковият продукт fAPAR на сензора MERIS е много надежден, а продуктът LAI от същия сензор е с приемлива точност (средноквадр. грешки съответно 0,06 и 0,34).

(Публикации №№ 2, 7, 8; доклад на конференция № 4; проекти №№ 2, 3; информационен продукт № 1).

3. Оценка на състоянието и наблюдение на растежа на земеделските култури.

Изследванията са фокусирани върху зимна пшеница с използване на дистанционни данни от спътниковите платформи NOAA, SPOT 5, PROBA-V

(симулирани данни) както и от безпилотен летателен апарат. Прилагат се различни подходи. Традиционно, състоянието на посевите в даден период се оценява чрез съпоставяне с референтни многогодишни наблюдения в същия период. Този подход е приложен за територията на цялата страна, като архив от данни от сензора AVHRR за периода 1997–2008 г. и е използван за изчисляване на индекса VCI (Vegetation Condition Index). Друг подход за оценка на състоянието е качественият, при който се използват категории като добро, удовлетворително и лошо състояние, дефинирани на базата на индекса NDVI. Изследванията тук са в начална фаза и целят да дефинират по обективен начин граничните стойности на NDVI за всяка категория/състояние. За целта са извършени синхронни наземни измервания на различни физиологични и биохимични параметри на посевите в конкретни фенофази. Друга част от изследванията са насочени към установяване на статистическа връзка между спектралната информация от спътниковите сензори и конкретни биофизични параметри на посевите като надземна биомаса и LAI. Целта е тези параметри да бъдат количествено оценявани и картографирани на базата само на дистанционна информация, без нужда от наземни данни. Във връзка с тези изследвания могат да се открият Приноси, състоящи се в установяването на:

- факта, че разликите в стойностите на индекса VCI за зимните култури тясно кореспондират с пространствените и времеви вариации на метеорологичните параметри и почвеното влагосъдържание, което доказва чувствителността на VCI и потенциала му за мониторинг на състоянието на посевите от зимни култури.

- статистически значима корелация между спектрални данни от сензора PROBA-V и калкулирани чрез тях спектрални индекси от една страна и от друга – LAI, fAPAR и свежа биомаса при посеви от зимна пшеница. На базата на тези зависимости са съставени регресионни модели за прогнозиране на LAI, fAPAR и свежа биомаса на зимна пшеница.

(Публикации №№ 8, 9, 14, 25, 33, 34; доклади на конференции №№ 9, 10, 19; проекти №№ 1, 2, 7, 10).

*III. Приложения на дистанционните методи и ГИС в геоморфологията и в ландшафтните изследвания.*

Работата на кандидата в това направление е свързана с:

1. Използване на изображения с висока ПРС получени от спътникови или самолетни платформи за картографиране на специфичен тип форма на релефа – каменни ледници. Визуалното дешифриране на такива изображение позволи установяването на разпространението на каменни ледници, както и техните средни размери и площи в Рила и Пирин.

(Публикации №№ 13, 24, 26; доклади на конференции №№ 18, 21).

2. Работата на кандидата в това направление е свързана с по-тясното интегриране на ландшафтознанието и ГИС технологиите, с цел разкриване на пространствената диференциация на ландшафтите и тяхното картографиране в ГИС среда, анализ на фрагментираността на ландшафтите и ландшафтното планиране.

Приносите тук са:

- предлагане на подход за използване на количествени параметри (наклон и TPI – Topographic Position Index) изчислени чрез цифров модел на височината (DEM) при диференцирането на релефа като ландшафтоформиращ фактор;
- съставяне на ландшафтни карти на различни планински тестови участъци в три общини на България и оценка на степента на антропогенна трансформираност на ландшафтите в тях, включително в хипсометричен аспект.
- изготвяне на ландшафтна карта и карта на местообитанията на Национален парк „Рила“.

(Публикации №№ 1, 3, 16, 18, 19, 28; участия в конференции №№ 1, 6, 12, 13, 14; проект № 9).

#### Съвместни публикации

Нямам съвместни публикации с кандидата.

#### Лични впечатления

Познавам кандидата от постъпването му в ИКИТ-БАН през 2008 г. Оттогава имам възможност да следя и да добивам впечатления за развитието му като научен работник и изследовател. Впечатленията ми са като член на изпитни комисии, рецензент на негови научни публикации и доклади, редактор на списание и сборник. Категоричното ми мнение е, че д-р Петър Димитров е съвестен, отговорен, скромнен и уважаван колега, изграждащ се като изследовател и учен със задълбочени познания по тематиката, с афинитет и постигнати резултати както в теоретични разработки, така и в приложни дейности.

#### Препоръки

По-правилно е вместо “синхронни измервания” да се казва “квазисинхронни”.

Една препоръка не само към кандидата, а и към всички млади колеги. При ползване на англоезична литература да не се превеждат автоматично и формално специфичните термини на дистанционните технологии и да се търси съответствие с вече утвърдени в българския език такива.

#### Заклучение

На базата на представените по конкурса материали, на научните и научно-приложни постижения и приноси, както и на личните ми впечатления от кандидата гл. ас. д-р Петър Кирилов Димитров давам положителна оценка на цялостната му научно-изследователската дейност и съм убеден, че те отговарят на изискванията на Закона за развитие на академичната общност в Република България и на Правилника на БАН за заемане на академичната длъжност “доцент” по професионално направление 4.4. Науки за Земята, научна специалност “Дистанционни изследвания”, поради което предлагам на уважаемото Научно жури да му го присъди.

София  
15.09. 2016

Рецензент:

(проф. Г. Мардиросян)

