

СТАНОВИЩЕ

Относно: Конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент“ в област на висше образование 4. „Природни науки, математика и информатика“, професионално направление 4.4. „Науки за Земята“, Научна специалност „Дистанционни изследвания на Земята“, обявен в Държавен вестник брой 42 от 03.06.2016 г., за нуждите на секция „Дистанционни изследвания и ГИС“ към Институт за космически изследвания и технологии (ИКИТ) при БАН с единствен кандидат гл. ас. д-р Петър Кирилов Димитров

Изготвил становището: Евгения Кирилова Руменина, професор в Института за космически изследвания и технологии при Българската академия на науките (ИКИТ-БАН) в област на висше образование 4. „Природни науки, математика и информатика“, професионално направление 4.4. „Науки за Земята“, научна специалност „Дистанционни изследвания“.

Становището е изготвено в изпълнение на Заповед № 79/24.06.2016 на Директора на ИКИТ-БАН и протокол №1/15.08.2016 от заседанието на Научното жури.

Общо представяне на получените материали

Представеният от гл. ас. д-р П. Димитров комплект материали на хартиен и електронен носител е в съответствие с Правилника за прилагане на Закона за развитие на академичния състав в ИКИТ - БАН, и включва следните документи: копие от „Държавен вестник“, бр. 42 от 03.06.2016 г. с обявата на конкурса; автобиография по европейски образец; копие от дипломи за завършено висше образование и за ОНС „доктор“; удостоверения за заемане на академичната длъжност „главен асистент“ и трудов стаж по специалността; удостоверение за ръководство на докторанти; справка за научноизследователската и приложна дейност; справка за участието в създаването на информационни продукти; списък на научните трудове, използвани при придобиване на ОНС „доктор“; списък на научните трудове представени за участие в конкурса; списък на участията в конференции в периода; авторска справка за цитиранията (без автоцитирания) в периода; авторска справка за научните и научно-приложните приноси; резюмета на научните трудове, представени за участие в конкурса. Гл. ас. д-р Петър Димитров е допуснат за участие в конкурса от специално назначена от директора на ИКИТ-БАН комисия. Това ми дава основание да определя конкурса като отговарящ на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) и Правилниците за неговото приложение.

На основание на представените от гл. ас. д-р П. Димитров документи, с които той участва в конкурса, могат да се направят следните констатации:

Кандидатът отговаря на изискванията за обявения конкурс:

1. Завършил е с отличен успех Геолого-географския факултет на СУ "Св. Климент Охридски" като през 2005 г. получава диплом за степента „бакалавър“, специалност „География“ Две години по-късно придобива образователната степен „магистър“ по същата специалност, като завършва магистърска програма по „Физическа география и ландшафтна екология“.
2. Притежава диплом за образователната и научна степен (ОНС) „доктор“ по научна специалност „Дистанционни изследвания на Земята и планетите“, издадена от Института за космически изследвания и технологии при Българската академия на науките. ОНС „доктор“ е придобита през 2012 г. Дисертационният му труд е на тема „Оценяване и картографиране на показатели на структурата на иглолистни гори чрез спътникови многоканални изображения“. Той е изцяло в обхвата на обявения конкурс.
3. Успешно е завършил 6 специализирани курса, свързани с дистанционните изследвания на Земята и географските информационни системи. Четири от тези курсове са финансирани по проект „Повишаване на квалификацията и съхраняване на млад екип от учени в областта на аерокосмическите технологии като предпоставка за мониторинг и опазване на околната среда и превенция на щети от природни бедствия“, сключен между ИКИТ-БАН и фонд "Научни

изследвания" към МОН по линия на Оперативна програма (ОП) „Развитие на човешките ресурси”, Европейски социален фонд (ЕСФ) 2007–2013 г.

4. През 2008 г., след участие в конкурс, е назначен на академичната длъжност „асистент” по специалност „Дистанционни изследвания на Земята и планетите”, а през 2013 г. е повишен в „главен асистент”.
5. Общият му трудов стаж по специалността е 9 години.
6. Представените от гл. ас. д-р П. Димитров справки за участие в конкурса са изцяло в неговата обектна област и показват много добри наукометрични показатели. Той е автор и съавтор на 59 научни труда (табл. 1.), извън тези за получаване на ОНС „доктор”. Пет от тях са публикувани в списания които имат импакт-фактор в Института за научна информация (Institute for Scientific Information, ISI). Сумарният импакт-фактор на списанията за съответната година, в която са публикувани статиите, е 8.955. Съавтор е на 2 монографии, издадени в Springer, и 2 студии - в България. Приложен е списък от 24 постери и изнесени презентации на международни и национални научни конференции, както и справка за участието му в създаването на 4 геоинформационни продукта. В 8 от научните трудове гл. ас. д-р Петър Димитров е водещ автор, а два са самостоятелни. Общият брой на забелязаните цитирания на трудовете му са 14, съгласно представената от кандидата справка. Те са предимно от последните години, което говори за актуалността на резултатите от неговите изследвания. От тях 13 са в публикации от чуждестранни учени в *International Journal of Remote Sensing*, *Journal of Remote Sensing*, *Remote Sensing*, *Field Crops Research*, *Open Geosci.*, *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences* и др. Сумарният ISI импакт-фактор на списанията за съответната година, в които са цитирани негови статии, е 19,077.

Таблица 1. Разпределение на представените от кандидата за участие в конкурса трудове в специализирани списания и издания

Вид на публикацията	Брой
Автореферат	1
Глави от колективни монографии, публикувани в Springer	2
Студии, издадени в България	2
Статии и доклади в сборници от международни конференции, които са реферирани и индексирани в световната система за реферирание, индексирание и оценяване	12
с ISI импакт - фактор	5
без ISI импакт - фактор	7
Статии и доклади в сборници от международни и национални конференции, които не са реферирани и индексирани в световната система за реферирание, индексирание и оценяване	25
Статии, публикувани в български списания	4
Доклади в сборници от международни и национални конференции	14
Постери на международни форуми	7
Презентации на международни национални форуми	17
ОБЩО:	59

7. Кандидатът участва активно в 13 научноизследователски екипа, разработващи проекти по тематиката на конкурса (табл. 2). Ръководител е на 4 проекта..
8. Кандидатът е ръководител на 1 докторант, задочна форма на обучение по Научна специалност „Дистанционни изследвания на Земята и планетите”.
9. Работи със специализиран софтуер за обработка на изображения (ENVI, ERDAS Imagine), ГИС софтуер (ArcGIS), графичен софтуер (COREL DRAW, ADOBE PHOTOSHOP).
10. Членува в „Европейската асоциация на лабораториите по дистанционни изследвания” (European Association of Remote Sensing Laboratories (EARSeL).

Таблица 2. Разпределение на проектите и договорите в зависимост от източника на финансиране и участието на кандидата.

Източници на финансиране	Ръководител	Изпълнител
Правителството на Република България по договор с Европейската космическа агенция в рамките на Плана за европейските коопериращи държави (PECS).	1	
Външни за България източници: Белгийското министерство за федерална научна политика (BELSPO), Оперативни програми „Развитие на човешките ресурси“ и „Конкурентоспособност“, ЕСФ 2007–2013 г.		4
Проекти за безвъзмездно предоставяне на спътникови изображения от страна на външни за България източници	2	1
Проект от Програмата за подпомагане на млади учени в БАН, финансиран от „Фонд „Научни изследвания“ към МОН	1	
Фонд "Научни изследвания" към МОН		1
Частни фирми		1
Бюджет от БАН		2
Общо:	4	9

Основни приноси на кандидата

Научните трудове, проектите и експертната дейност на гл. ас. д-р П. Димитров са пряко свързани с мисията и основните приоритети за развитие на секцията, за която е обявен конкурсът. Те са в областта на професионално направление 4.4. „Науки за Земята“, научна специалност „Дистанционни изследвания на Земята“. Основните му приноси са свързани с приложението на дистанционните методи за изследвания на Земята и на Географските информационни системи (ГИС) за решаване на различни научни и научно-приложни проблеми в областта на управлението и опазването на горските ресурси, мониторинга на земеделските култури, мониторинга на земеползването, ландшафтното картографиране и геоморфологията. Приемам без забележки приложената в документацията авторска справка за научните приноси на кандидата. Тя напълно обективно отразява приносния характер на изследванията му в три тематични области:

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

Тествани са възможностите за приложение на данните от спътниците Landsat за автоматично идентифициране на територии, нарушени в резултат на горски пожари и за диференциране на засегнатата територия по степен 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, настъпващи след горски пожар. Използваните индекси са dNDVI (differenced Normalized Difference Vegetation Index), dNBR (differenced Normalized Burn Ratio) и RdNBR (Relative differenced Normalized Burn Ratio). Получени са следните резултати: 1) на базата на конкретни данни е потвърдено, че спектралният индекс dNBR притежава по-голям динамичен обхват в сравнение с dNDVI, което го прави по-чувствителен към промени, предизвикани от горски пожари; 2) на базата на конкретни данни е потвърдено, че за разлика от dNBR, RdNBR не се влияе от различията в първоначалното състояние на територията, засегната от пожар (напр. гъстотата на растителността), което позволява по-точно сравнение на степените на поражение в пожарища с нееднородна растителност.

Гл. Ас д-р Димитров успешно продължава да работи и разширява изследователската дейност, свързана с докторската му дисертация. Извършена е проверка на наличието на корелационни зависимости между някои показатели, характеризиращи структурата на дървостоя, а също така надземната му фитомаса и обема на дървесината от една страна и различни спектрални вегетационни индекси, изчислени на базата на спътникови изображения от друга. Съставени са регресионни модели за изчисляване на: 1) надземната фитомаса и обема на дървесината (R^2 съответно 0,76 и 0,77) на базата на спектралната 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 %; 2) показатели, характеризиращи разнообразието в степените на дебелина и класовете по височина в даден дървостой (R^2 съответно 0,86 и 0,81). Средната грешка на регресионните модели за двата показателя е съответно 25 % и 21 %.

Количествено са характеризирани в многогодишен аспект фенологични процеси в *горски екосистеми* на базата на спътникови глобални продукти, генерирани чрез данни от спектродиагностичния модул MODIS за периода 2000-2009 г. Използвани са времеви серии на продуктите LAI (Leaf Area Index – индекс на листната повърхност), fAPAR (fraction of Absorbed Photosynthetically Active Radiation – дял на погълнатата фотосинтетично-активна радиация) и EVI (Enhanced Vegetation Index – усъвършенстван вегетационен индекс). Чрез тях са характеризирани продължителността на вегетационния сезон, датите на начало и край на вегетацията в избрани тестови райони (резерват „Чупрене“, Западни и Източни Родопи). Предложен е подход за филтриране и запълване на пропуски във времеви серии от спътникови продукти. Установено е, че съществува статистически значима корелация между определената по спътникови данни (MODIS fAPAR) дата на начало на вегетационния сезон и средната температура на въздуха в периода март-април ($r = -0,84$, $p = 0,002$).

Създадени са пространствени модели на динамиката на земеползването в проблемни райони чрез дешифриране на съвременни и архивни спътникови и аерофотоизображения с висока пространствена разделителна способност (ПРС), като е използвано четвъртото, най-детайлно ниво на класификационната система на „КОРИНЕ земно покритие“. Този подход е изключително информативен и позволява да се разкрият количествено бавнопротичащи процеси (напр. изменение в структурата на земеползването, растителни сукцесии, промени в горната граница на гората и др.). Той е използван за картографиране и установяване на: 1) въздействието на насипище „Медникарово“ на мини „Марица изток“ за период от 30 години. Неговото изграждане 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. 2) настъпилите промени в земеползването за района на Седемте Рилски езера за периода 1988 г. - 2010 г. За този относително кратък период от 22 години в района са регистрирани съществени изменения, свързани с естествените процеси в посока на възстановяване на зонална растителност, а в някои части със засилена антропогенна дейност (строителство на туристическа инфраструктура). Картите на земеползването за 1988 г. и 2010 г. са използвани за съставяне на карти за предоставяне на екосистемни услуги; 3) промените в земеползването за района на х. Мальовица, Рила планина за 1988 г. и 2007 г. Определена е точната площ (363 ha) на района, засегнат от унищожителния горски пожар в тази част на Рила през 2000 г.; 4) съвременното земеползване в района на Беклемето, Централна Стара планина. Съставената карта е използвана за оценка на количеството въглерод, съхраняван в ландшафтните на района.

В това тематично направление гл. ас. д-р П. Димитров има общо 13 научни труда, от които 1 Глава от колективна монография, публикувана в Springer, и един публикуван в списания с ISI импакт- фактор. Участвал е в изпълнението на 3 проекта и създаване на 3 геоинформационни продукта. Създадените бази данни се актуализират регулярно във връзка с изпълнението на научноизследователски договори и провежданите изследвания по тематичните проекти към БАН. Резултатите са представени на 10 международни и национални конференции.

II. Дистанционен и наземен мониторинг на земеделски територии

Оценена 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. Извършен е сравнителен анализ на точността на два подхода: 1) класификации, за които са използвани входни изображения с различна ПРС от сензорите SPOT Vegetation (1km ПРС) и PROBA-V (300 m и 100 m ПРС) и 2) класификации с входни данни от различен брой дати, като целта е да се демонстрира ползата от използването на информация за фенологичното развитие на културите (тоест изображения от повече от една дата) в класификационния процес. Установено е: 1) точността на разпознаване на земеделските култури при автоматична класификация се подобрява с между 5,8% и 14,8% при използването на спътникови данни от PROBA-V с ПРС от 100 m в сравнение с данните от същия сателит с ПРС от 300 m и 2) корелационният коефициент е подходяща мярка за сходството между времеви серии от

спектралния вегетационен индекс NDVI (Normalized Difference Vegetation Index – нормиран разлик в вегетационен индекс) при основните земеделски култури в България и позволява тяхното разпознаване и картографиране.

Валидирани са 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. В процеса на валидиране са използвани независими наземни измервания, получени в резултатите от проведени подспътникови експерименти. Приложен е адаптиран вариант на стандартна методика за валидиране на глобални спътникови продукти с ниска ПРС, който да позволи 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 изключително надежден (средноквадратична грешка 0,06), а продуктът LAI от същия сензор е с приемлива точност (средноквадратична грешка 0,34).

Оценени са възможностите за получаване на информация за състоянието на земеделските култури и за техния растеж (натрупване на биомаса) по спектрални дистанционни данни. Изследванията са фокусирани основно върху зимната пшеница и използват дистанционни данни от спътниковите платформи NOAA-AVHRR, PROBA-V (симулирани данни) и SPOT 5, както и специализираната безпилотна система за въздушно картографиране senseFly eBee Ag. При тази оценка са приложени различни подходи. 1) състоянието на посевите в определен период е оценено на базата на съпоставяне с референтни многогодишни наблюдения за същият период. Този подход е приложен за територията на цялата страна, като архив от данни от сензора AVHRR за периода 1997-2008 г. е използван, за да се изчисли индексът VCI (Vegetation Condition Index - индекс на състоянието на растителността); 2) оценката на състоянието е извършена на качествено ниво, като се използват категории от типа добро, удовлетворително и лошо състояние, дефинирани на базата на индекса NDVI. Изследванията тази област 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. Извършването на такава оценка в течение на вегетационния период позволява да се проследи растежа на културите. Във връзка с тези изследвания могат да се открият следните приноси:

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

- установена е статистически значима корелация между спектрални данни от сензора PROBA-V (симулирани данни) и изчислени от тях спектрални индекси от една страна и LAI, fAPAR и свежа биомаса при посеви от зимна пшеница от друга. На базата на тези зависимости са съставени регресионни модели (R^2 от 0,70 до 0,94) за прогнозиране на LAI, fAPAR и свежа биомаса на зимна пшеница.

В това тематично направление гл. ас. д-р П. Димитров има общо 12 научни труда, от които една студия и 4 публикации в списания с ISI импакт-фактор. Резултатите са представени на 6 международни и национални конференции. Участвал е в създаване на един геоинформационен продукт и изпълнението на 6 конкурсни проекта, финансирани от национални и външни за България източници. По тази тематика той е ръководител на един от първите проекти, финансирани от Правителството на Република България по договор с Европейската космическа агенция в рамките на Плана за европейските коопериращи държави (PECS)

III. Приложения на дистанционните методи и географските информационни системи (ГИС) в геоморфологията и в ландшафтните изследвания

Предложен е нов подход за картографиране на специфичен тип форма на релефа – каменните ледници с използването на изображения с висока ПРС, получени от спътникови или самолетни платформи. Тези форми на релефа, които доскоро бяха слабо познати у нас, се срещат във

високите български планини Рила и Пирин, където имат реликтен характер. Систематичното приложение на този подход позволи да се установи тяхното разпространение, средни размери и площ в Рила и Пирин.

Разработена е и е приложена методика за разкриване на пространствената диференциация на ландшафтите и тяхното картографиране в ГИС среда. Съставени са ландшафтни карти на различни планински тестови участъци в България (общините Априлци, Смолян и Баните) и е оценена степента на антропогенна трансформираност на ландшафтите в тях, включително в хипсометричен аспект. Изготвени са и две карти на Национален парк „Рила” - ландшафтна и на местообитанията.

В това тематично направление гл. ас. д-р П. Димитров има общо 9 научни труда, от които 1 студия и глава от колективна монография, публикувана в Springer. Участвал е в изпълнението на 1 проект. Резултатите са представени на 7 международни и национални конференции.

Лични впечатления

Познавам кандидата от постъпването му на работа в ИКИТ-БАН. По време на своята дейност в института той се представя като перспективен млад учен, който успешно може да работи самостоятелно и в екип. Има подчертано иновационно мислене. Може да разработва проекти и да бъде водещ изследовател. Опитът му в областта на дистанционните изследвания ще допринесе за по-успешното развитие на секция „Дистанционни изследвания и ГИС” към ИКИТ-БАН.

Крайно заключение

Въз основа на горните констатации за кандидата в конкурса за „доцент” считам:

1. Представените от гл. ас. д-р Петър Кирилов Димитров материали напълно отговарят на изискванията на ЗРАСРБ и Правилниците за неговото приложение за заемане на академичната длъжност „доцент”.

2. Давам изцяло *положителна* оценка на представените материали относно научноизследователската и научно - приложната дейност, която е на високо професионално ниво.

С пълна убеденост препоръчвам на Научното жури да предложи на Научния съвет на ИКИТ-БАН гл. ас. д-р **Петър Кирилов Димитров да заеме академичната длъжност „доцент”** в област на висше образование 4. „Природни науки, математика и информатика”, професионално направление 4.4. „Науки за Земята”; научна специалност „Дистанционни изследвания на Земята” в секция „Дистанционни изследвания и ГИС” към ИКИТ-БАН.

Изготвил становището:/П/.....

(проф. д-р Е. Руменина)

ВЯРНО С ОРИГИНАЛА

