



Информация за изпълнение на етап на проект

Наименование на конкурса:
Конкурс за финансиране на научни изследвания – 2017 г
Основна научна област:
Науки за Земята
№ на договор:ДН
ДН 14/4
Начална и крайна дата на проекта:
13.12.2017- 13.12.2020
Заглавие на проекта:
Разработване на иновативна технология за дистанционно откриване на неизвестни подземни кухини и дълбочинни разломи с помощта на термална камера, базирана на БЛА.
Базова организация:
Софийски Университет "Св. Кл. Охридски"
Партньорски организации:
няма
Ръководител на научния колектив (академична длъжност, научна степен, име):
Доцент, д-р Явор Шопов
Общ размер на отпуснатото финансиране за първи етап:
57290 лв.
Интернет страница на проекта (ако има такава):
Научни публикации по проекта:
1. Я. Шопов , И. Антонов, В. Лозанов, С. Маринов, П. Димитров (2018) Трасиране на подземни води в пещера Колкина дупка, с. Зимевица, чрез измерване на спектри на флуоресценция на уранин в извлек от капани с активен въглен. Review of the Bulgarian Geological Society, vol. 79, part 3, 2018, p. 149–150. ISSN 0007-3938
2. Yavor Shopov , Ivan Antonov, Valentin Lozanov, Svetoslav Marinov, Pavlin Dimitrov. (submitted) Dye tracing of Groundwater in Kolkina dupka cave, Bulgaria, by measuring of spectra of fluorescence of uranine in dilutes from activated charcoal detectors. Submitted for publication in <i>International Journal of Speleology</i> (LATEST IMPACT FACTOR 2017: 1.439).
3. Yavor Shopov, Ognian Ognianov, Anton Filipov, Ivan Ivanov (submitted) Development of Technology for Remote Location of Unknown Underground Cavities and Deep-Seated Rockslides by Unmanned Air Systems (UAS)- <i>Journal of Physics: Conference Series</i> (индексира се от Scopus и Web of Science; CiteScore 2018 0.51, SJR 2018 0.221, SNIP 2018 0.454)



Описание на очакваните резултати по проекта (до 1 стр. в рамките на полето по-долу):

Очакваните резултати и ефекта от изпълнението на проекта са:

1. Създаване на нова технология за дистанционно намиране на неизвестни подземни кухини с помощта на термална камера от БЛС.
2. Създаване на нова технология за дистанционно намиране на неизвестни дълбочинни разломи с помощта на термална камера от БЛС.
3. Повишаване и разширяване на капацитета на научния колектив в областта на използване на БЛС.
4. Актуализиране на учебното съдържание на студентски лекционни курсове в областта на събиране на пространствена информация чрез БЛС.

До сега никой не е разработил действаща система за дистанционно откриване на неизвестни подземни кухини и дълбочинни разломи с помощта на термална камера, базирана на безпилотен управляем летателен апарат. Ние смятаме да разработим такава в рамките на този проект.

За образователни цели ще бъдат направени няколко демонстрационни видеоклипове, показващи дистанционна локализация на подземни кухини и дълбочинни разломи и те ще бъдат качени в интернет-пространството, за да представят резултатите от проекта пред международната научна общност.

Основните резултати от проекта ще бъдат публикувани в реномирани международни списания с имакт-фактор. Този проект е тематично свързан с международната програма RLC на Международния съюз по спелеология (UIS), която е ръководена от ръководителя на настоящия проект. Това ще помогне за по-бързото разпространение на разработените нови технологии и резултати сред по-широки научни и приложно ориентирани общности. Освен значителната научна стойност и иновативност на проекта, резултатите от него може да се използват и за значително повишаване на ефективността на предотвратяването на рисковете и за защитата на населението от природни бедствия. Очакваните резултати имат практически приложения в областта на опазването на околната среда. Това е важно за обществото и резултатите му ще имат важни приложения в дистанционните наблюдения, като глобална иновация.



Членове на научния колектив

<i>Организации/участници¹</i>	<i>Бележка²</i>
<i>Базова организация:</i>	
Софийски Университет "Св. Кл. Охридски"	
<i>Ръководител на научния колектив</i>	
Доцент, д-р Явор Шопов	
<i>Участници:</i>	
Доцент, д-р Антон Спасов Филипов, Софийски Университет	
Доцент, д-р Людмил Тодоров Цанков, пенсионер	
Гл. ас. д-р Евгения Евгениева Сараfoва, Софийски Университет	
Докторант Борис Марков, Софийски Университет	ДО
Докторант Павел Цветков, Софийски Университет	ДО
<i>Партньорска организация:</i>	
няма	
<i>Участници:</i>	
-	
<i>Партньорска организация:</i>	
<i>Участници:</i>	
<i>Партньорска организация:</i>	
<i>Участници:</i>	

¹ Отбележете академичната длъжност, научната степен, име и фамилия на всеки участник като включите и участниците, които са работили по проекта не през целия период за изпълнение на проекта

² Отбележете дали участникът в колектива е млад учен (МУ), постдокторант (ПД), докторанти (ДО) или студенти (СТ), или учен от чужбина (УЧ).



Постигнати резултати от изпълнението на проекта и кратък анализ на тяхната приложимост (до 1 стр. в рамките на полето по-долу)

Първият етап от работата по проекта включва основната част от подготвителните дейности, оптимизирането на методиките и софтуера, изграждането на ГИС-база данни, конфигуриране на ГИС-сървър, набавяне, комплектоване, асемблиране, настройка, калибриране и тестване на безпилотните летателни системи, наземни измервания с термална камера за оптимизиране на условията на теренна работа, генериране на 3D-карти за обектите чрез ортофотозаснемане на изследваните райони, подготовката на въздушните теренни изследвания с термална камера и тестови заснемания от въздуха

Проектът е постигнал повече резултати от очакваните, т.к освен 100% изпълнение на планираните научни резултати за дадения етап са получени и следните съществени резултати, които не са предвидени в проекта:

- I. Адаптирана е нова методика за точно определяне на координатите на входове на подземни кухни в дълбоки долове с малък ъгъл на видимост към небето, който не позволява едновременна видимост на достатъчен брой сателити за прецизно определяне на GPS координати на обекта. Това позволява по-точно обвързване на подземните карти на пещери с картите на земната повърхност.
- II. Разработена е нова методика за флуоресцентно трасиране на подземни води под визуалната граница на откриваемост на флуоресцентното трасиращо багрило. Тя включва използване на флуоресцентни капани и измерване на спектрите на флуоресценция на обогатен извлек от използваното багрило и от фоновите природни флуоресциращи вещества (Шопов и др., 2018, Shopov et. al, submitted (2)). Новата методика позволява мащабно и природосъобразно трасиране на подземните пътища на водните потоци и определяне на посоката на развитие на неизвестни подземни пещерни галерии. С това тя улеснява значително трудното, трудоемко и бавно проучване на нови неизвестни подземни пещерни галерии с което се удължава значително общият размер на намерените и картирани подземни кухни.
- III. За нуждите на проекта е проведен специален курс обучение по Картографиране и ГИС на доброволците- пещерняци, които ще изработват подземните карти на намерените нови пещери.
- IV. На базата на използване на термална камера е открита нова пещера, която се намира в един от избраните ключови райони за теренни изследвания - Карлуковския карстов район.

Приложимост на резултатите:

След масовото навлизане на дистанционните наблюдения повечето открития на нови географски обекти са предимно под земната повърхност. Например най-голямото такова откритие в България през 21-ви век е проучването и картирането на пещерата Колкина дупка, до село Зимевица, община Своге, която наскоро достигна дълбочина -542 метра и стана най- дълбоката пещера в България.

С помощта на работата на проекта дължината на картираните от пещерния клуб „Под ръбъ“ части на пещерата Колкина дупка бяха продължени с нови 1760 метра от 11797 м до 13557 метра, което я направи втората по дължина пещера в България!

Резултатите от проекта повишават ефективността на правенето на такива нови открития у нас и в чужбина.