

## МЕЂУНАРОДНИ ПРОЈЕКТИ ЗА ПРОМОЦИЈУ АСТРОНОМИЈЕ У СРБИЈИ

ЗОРАН ТОМИЋ и МЛАДЕН ВЕЉКОВИЋ

*Астрономско удружење "Еурека" Крушевац, Краља Петра Првог 3,  
37000 Крушевац, Србија*

E-mail: eurekaletak@gmail.com; veljkovichmaki88@gmail.com

**Резиме:** У овом раду представили смо примере успешних пројеката грађанске науке који се реализују или ће се реализовати у Србији. Ови пројекти омогућавају великом броју љубитеља астрономије да се активно укључе у астрономска истраживања или промоцију астрономије, али такође и образовним институцијама може представљати одличан инструмент за реализацију наставе. За школе препоручујемо да се ове активности укључе и у астрономску, географску, еколошку и секцију из физике. У оквиру овог рада представљени су пројекти: Светска недеља Свемира, Међународна ноћ посматрања Месеца, Ловци на планете, Дан астероида, Свет ноћу и Чарли Бејтс соларна астрономија

**Кључне речи:** Грађанска наука, Светска недеља Свемира, Међународна ноћ посматрања Месеца, Ловци на планете, Дан астероида, Свет ноћу, Чарли Бејтс соларна астрономија

### 1. УВОД

Под третином "Грађанска наука" (енг. Citizen Science) и "грађански научници" (енг. Citizen Scientists) подразумевамо сваки вид научног истраживања који обављају искључиво аматери или ентузијастичари. Овај термин се први пут спомиње 90-тих год 20. века, и прве дефиниције дали су Рик Бони (орнитолог из САД) и Ален Ирвин (социолог из Велике Британије).

Ален Ирвин је овај термин дефинисао као однос између грађана и науке и то у две ставке: 1) наука треба да се бави питањима и потребама које занимају грађане и 2) грађани, исто као професионални истраживачи, могу да дођу до нових открића и сазнања.

Рик Бони је ове пројекте дефинисао као допринос ненаучника научном истраживању и обради научник података. Треба нагласити да он није био упућен о раду Алана Ирвина око дефинисања грађанских пројеката.

Битно је нагласити да је овај термин нашао своје место у Оксфордском енглеском речнику јуна 2014. У речнику се под овим термином подразумева "научни рад и истраживање које је остварено од стране грађана, под сарадњом и надзором научника и научних институција"

"Грађанска наука" је релативно нови појам али са коренима који вуку из прошлости. У прошлости науком су се махом бавиле особе које су биле самоуке и које су своја истраживања самостално водила и финасирала, без икаквог повезивања са званичним институцијама. Најпознатији међу овим научницима су Исак Њутн, Чарлс Дарвин и Бенџамин Френклин.

Које дисциплине су погодне за "грађанску науку"? Погодне су оне науке које до закључака у својим истраживањима долазе на основу посматрања, компаративне анализе и попуњавањем анкетних упитника. Са развојем информационих и комуникационих технологија све већи број научних области су погодне за развој "грађанске науке". Велика доступност информација, алати за обраду велике количине података, међусобна комуникација путем форума, скајпа, мејлова, друштвених мрежа је оно што то омогућава. Тренутно можемо рећи да су у групи "грађанских наука" актуелне следеће научне области: астрономија, орнитологија, посматрање лептирића, океанографија, историја уметности, модерне технологије, интернет, сеизмологија и хидрологија.

Зашто је аматерска астрономија погодна за развој "грађанске науке"? Астрономија је једна од најстаријих наука али такође и популарна међу љубитељима науке. Астрономи ентузијастички се организују у клубове, друштва где међусобно размењују знања, искуства и технике рада. Због велике доступности квалитетне опреме углавном се баве посматрачком астрономијом, астрофотографијом и радио астрономијом. Професионални астрономи због недостатка времена и просторних ограничења нису у могућности да све астрономске појаве испрате. Такође, нису у могућности и да обраде велики број посматрачких података. Ту се налази простор за укључивање астронома аматера у професионална научна истраживања. Користећи своју опрему велики број њих истовремено може пратити и забележити исту астрономску појаву и посматрачке податке обрађене и/или необрађене уступити професионалним астрономима на даљу анализу. То је начин како астрономи у материји могу дати допринос развоју научне мисли. Са развојем технологија љубитељи астрономије, па и школарци, се могу укључити у професионална астрономска истраживања тако што ће огромну базу доступних података обрадити према упућенима професионалних астронома, уз

своје личне коментаре и мишљења, и проследити на даљу анализу. Због свега тога данас имамо развијене програме и пројекте "грађанске науке" из астрономије који су намењени широј јавности, како у сврху истраживања тако и у промотивне сврхе. Циљ овог рада је да се ови пројекти и програми укратко представе нашој широј јавности као средство за промоцију астрономије. У овом раду биће представљени следећи пројекти: **Светска недеља Свемира, Међународна ноћ посматрања Месеца, Ловци на планете, Дан астероида, Свет ноћу и Чарли Бејтс соларна астрономија.**

## 2. СВЕТСКА НЕДЕЉА СВЕМИРА

Светска недеља Свемира (енг. World Space Week) је међународни пројекат који је започет 1999. године са циљем да се прошири свест о астрономији, Свемиру и истраживањима Свемира. Генерална скупштина Уједињених Нација је 1999. године прогласила Светску недељу Свемира која се спроводи под вођством УН Комитета за мирољубиво коришћење Свемира и УН Канцеларије за послове Свемира смештене у Бечу, Аустрија. Једна од организација која такође учествује у реализацији овог програма јесте и Асоцијација Светске недеље Свемира која постоји од 1981. године и једна је од најстаријих светских институција која се бави едукацијом везаном за Свемир. Смештена је у САД и она је невладина и непрофитна организација.

Програми Светске недеље Свемира се сваке године реализују у периоду од 4. до 10. октобра. Зашто су баш изабрана ова два датума? Први датум је везан за лансирање првог вештачког сателита у Свемир, тј. 4. октобра 1957. године лансиран је Спутњик који је означио нову еру у развоју човечанства. Други датум је везан за потписивање споразума о мирном управљању и активностима истраживања Свемира, где су укључени Месец и друга небеска тела. Ова активност релаизована је 10. октобра 1967. године.

Сваке године задаје се одређена тема по којој се организују активности на светском нивоу, мада се могу увек реализовати активности које се односе на промоцију астрономије, Свемира и истраживања Свемира. Ове године (2017. године) званична тема је "Проучавање нових светова у Свемиру", где је пре свега акценат стављен на програме колонизације Марса. Право учешћа на овом програму имају сви појединци, организације и институције које своје активности пријављују онлајн, а додатну подршку и помоћ добијају од својих националних координатора. За Србију национални координатор је Зоран Томић и у периоду 2014. - 2016. године реализовано је преко 30 активности у 13 градова у Србији. Све

додатне информације о овом пројекту могу се добити на званичном сајту пројекта <http://www.worldspaceweek.org/> или на блогу посвећеном овом пројекту у Србији <http://wsw-serbia.blogspot.rs/>.



Слика 1: Лого пројекта Светска недеља Свемира за 2017.

### 3. МЕЂУНАРОДНА НОЋ ПОСМАТРАЊА МЕСЕЦА

Међународна ноћ посматрања Месеца (енг. International Observe the Moon Night) је међународни пројекат који је започет 2010. године са циљем да мотивише људе да се ближе упознају са нашим јединим природним сателитом, Месецом. Пројекат се реализује на светском нивоу кроз организацију бројних активности и манифестација. Сам пројекат се реализује уз координацију са НАСА-ом и њеним пројектима посвећеним истраживању Месеца, Соларног система, са Институтом Планетарних наука, Астрономским друштвом Пацифика и Козмоквестом. Партнери на пројекту су и Алајен научни фестивал и Гуглов Лунар икс прајз. Овај пројекат се обично реализује у јесењем периоду када је назгодније организовати активности и због школе, али и када се види већи део површине Месеца.

У Србији се ова активност такође реализује од 2010. године углавном кроз организацију бројних предавања и посматрачких активности. Такође у оквиру овог пројекта могу се радити и ликовне радионице, литерарне радионице, фотографске радионице итд. Једна од одличних идеја које се могу реализовати јесте и покушај да се прикаже начин на који су стари астрономи приказивали астрономска дешавања на небу, тј. тако да се посматрањем Месеца цртају рељефи који се виде и заправо врши приказ како је Галилеј евидентирао Месечеву површину. Астрономско удружење

"Еурека" из Крушевца сваке године организује јавна посматрања Месеца где се за посетиоце омогућава и да својим мобилним телефонима фотографишу Месец. Више информација о самом пројекту може се добити на сајту <http://observethemoonnight.org/>.



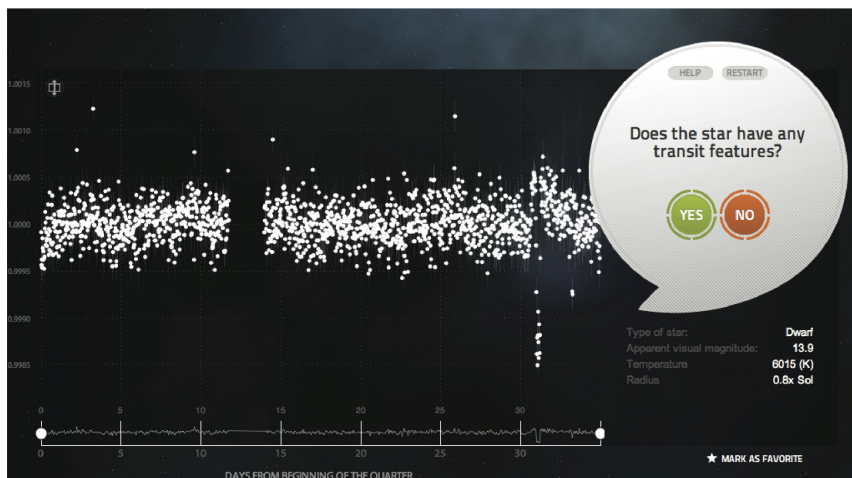
**Слика 2:** Званичан лого Међународне ноћи посматрања Месеца.

#### 4. ЛОВЦИ НА ПЛАНЕТЕ

Ловци на планете је пројекат који је започет 2010. године у оквиру Зоуниверзума како би се помогло научницима који раде у оквиру Кеплер мисије. Идеја пројекта је да се подацима које Кеплер прикупи омогући приступ јавности да их анализира. Тако је у овом претходном периоду преко 300.000 волонтера широм света учествовало у обради података и допринело да се утврди око којих звезда постоји потенцијални екстрасоларни систем. Наиме, машине иако могу да анализирају податке ефикасно, постоји проблем да не може увек адекватан закључак да се донесе да ли око одређеног система постоје планете или не. Због тога је било потребно укључити што већи број особа које ће анализирати добијене податке. Друга верзија овог пројекта, која и сада функционише покренута је 4 године по покретању самог пројекта. За рад је потребно имати само везу са интернетом и корисник пре почетка рада пролази обуку. Након тога добија податке који су графичким путем приказани кроз давање одговора на одређена питања и помаже научницима у утврђивању да ли око система постоје планете или не. Публикован је велики број радова где су сви волонтери укључени као коаутори. На тај начин сужена је листа објеката на које се мисија даље треба фокусирати у скупљању података.

Овај пројекат је одличан начин како се астрономија и савремене теме могу промовисати међу грађанима, али и помоћи да се знања у науци даље шире. Такође овај пројекат се може имплементирати и у образовни систем,

као и у рад секција из физике, астрономије и географије. Више информација о пројекту и како се укључити могу се наћи на сајту <https://www.planethunters.org/>



Слика 3: Изглед радне површине у Ловцима на планете.

## 5. ДАН АСТЕРОИДА

"Дан астероида" је пројекта који је проистекао из идеје познатог гитаристе и астрофизичара Брајана Меја. Идеја је покренута током јуна 2014. године и са реализацијом пројекта се кренуло 2015. године. Шта представља пројекат "Дан астероида"? Пројекат је покренут са намером да се подигне свест о опасности астероида по Земљу.

Пројекат се реализује путем бројних предавања, радионица, филмских пројекција и концерата преко којих велики број људи може да научи нешто ново о астероидима, претњу коју представљају и начине на које можемо да се спрече. Поред научне заједнице, велики значај за ширење свести о астероидима имају и ентузијастички и аматери. Ова манифестација се одржава 30. јуна сваке године. Овај датум је симболичан јер се тог дана давне 1908. године десила позната Тунгуска експлозија у Сибиру.

У Србији пројекат ће почети са реализацијом 2017. године и сва заинтересована лица и институције који би својим активностима учествовали у пројекту могу се пријавити на сајту <https://asteroidday.org> где могу наћи датне информације и материјале.



Слика 4: Званичан лого Дана астероида.

## 6. СВЕТ НОЋУ

Пројекат "Свет ноћу" представља покушај научника, како професионалних тако и аматера и ентузијаста, да се скрене пажња на проблем тзв. "светлосног загађења". Светлосно загађење има неколико последица на околину: ремети екосистем, онемогућава астрономско посматрање, има последице на здравље и преставља узалудно трошење електричне енергије. Узрок томе је ширење урбаних насеља и неправилно постављена улична расвета. Пројекат је покренут 2008. године и до данас је извршено преко 100.000 мерења у више од 115 земаља која се обављају током зиме и пролећа.

Мерење се врши визуелно. Подаци прикупљени посматрањем се обрађују и помоћу њих се креира карта на којој је приказана мера светлосног загађења на некој одређеној територији. Олакшицу при мерењу омогућава и апликација која је посебно намењена за мобилне телефоне. Зависно од хемисфер где се врши мерење и доба године користе се следећа сазвежђа, за северну хемисферу: Орион, Лав, Херкул, Лабуд и Пегаз; а за јужну: Орион, Велики медвед, Јужни крст, Шкорпија, Стрелац и Ждрал. На основу броја звезда у сазвежђу која посматрач уочи утврђује се доња граница сјаја звезде који посматрач може голим оком да уочи, а на основу тога и ниво светлосног загађења

Појединци, институције и групе из Србије активно учествују у овом пројекту, при чему треба истаћи резултате Дејана Крецуна, професора у ОШ "Јован Јовановић-Змај" из Ковина. Овај пројекат има велики потенцијал за практичну наставу у школама, посебно у секцијама за физику, астрономију и екологију.

Више детаља о пројекту и инструкције о мерењу светлосног загађења могу се наћи на сајту пројекта <https://www.globeatnight.org>.



Слика 5: Мапа светлосног загађења света из 2015. године.

## 7. ЧАРЛИ БЕЈТС СОЛАРНА АСТРОНОМИЈА

Чарли Бејтс соларна астрономија је пројекат који реализује Стевен Рамсен, војни ветеран из САД. Пројекат има за циљ да промовише соларну астрономију путем организације јавних предавања и посматрања и да прикупљањем средстава обезбеди потрбену опрему да се идеја и мисија прошири на цели свет. Посвећени смо идеји да је образовање апсолутни кључ за побољшање заједнице и у атмосфери слободне размене информације, ресурса и нашег времена са онима који никада нису били упознати са соларном астрономијом. Циљ ове групе је да помогне другима у почетку бављења соларном астрономијом и обезбеђивање почетног снабдевања соларних наочара, и када је то могуће, опреме и материјала за оне који су заинтересовани да поделе своје искуство са другима. Такође група ради на проналажењу партнера који ће помоћи у набавци опреме и да се мисија ове групе прошири на сваки део света.

Главни сајт пројекта, где можете пронаћи више информација о пројекту, како је добио име и о постигнутим резултатима је [www.solarastronomy.org](http://www.solarastronomy.org), а може се погледати иу сајт [www.charliebates.org](http://www.charliebates.org).

У Србији се пројекат реализује од 2016. године, где је национални координатор Зоран Томић.



## 8. ЗАКЉУЧАК

У овом раду приказани су примери пројеката "грађанске науке" који су се у претходном периоду успешно реализовали или се реализују у Србији, а пре свега у циљу промоције астрономије. Сами пројекти који су у раду описани пружају могућности астрономским друштвима, школама и факултетима да поред даље успешне промоције астрономије, своје ђаке, студенте и чланове ангажују на остваривању доприноса у развоју науке и астрономије на светском нивоу. Такође неки од наведених пројеката могу се реализовати у оквиру наставе или као део активности астрономске, географске, еколошке или секције за физику. Рад је такође имао за циљ да читаоце подстакне да се активно укључе у реализацију наведених пројеката у Србији, јер су ипак сви наведени пројекти тек у зачетку у нашој земљи.

### Литература

- Bonney, R., Ballard, H., Jordan, R., McCallie, E., Phillips, T., Shirk, J., Wilderman, C. C.: 2009, *CAISE Report on Public Participation in Scientific Research. A CAISE Inquiry Group Report*, Center for Advancement of Informal Science Education (CAISE), Washington, D.C.
- Chargaff, Erwin: 1978, *Heraclitean fire: sketches from a life before nature*, Rockefeller University Press, New York.
- Irwin, Alan: 1995, *Citizen Science: A Study of People, Expertise and Sustainable Development*, Routledge.
- <http://www.birds.cornell.edu/citscitoolkit/about/definition>
- [www.eureka.nebjak.net](http://www.eureka.nebjak.net)
- <http://observethemoonnight.org/>
- <https://www.planethunters.org/>
- <https://asteroidday.org/>
- <https://www.globeatnight.org/>
- <http://www.charliebates.org/>
- <http://www.worldspaceweek.org/>

### INTERNATIONAL PROJECTS FOR PROMOTION OF ASTRONOMY IN SERBIA

In this paper, we present examples of successful projects of Citizen Science, which are being implemented or will be implemented in Serbia. These projects allow a large number of astronomy enthusiasts to get actively involved in astronomical research or promotion of astronomy. Also educational institutions can use them as a great tool for teaching. For schools we recommend that these activities be involved in astronomical, geographical, ecological and sections of physics. In the context of this paper we presented projects: World Space Week, International Observe the Moon Night, Planet Hunters, Asteroid Day, Globe at Night, and Charlie Bates Solar Astronomy Project.

**Key words:** Citizen Science, World Space Week, International Observe the Moon Night, Planet hunters, Asteroid day, Globe at night, Charlie Bates Solar Astronomy Project