

Оригинални научни рад

UDC 521.95:338.48
DOI: 10.2298/GSGD1601127T

Примљено: 8. октобар, 2016.

Исправљено: 30. октобар, 2016.

Прихваћено: 11. новембар, 2016.

Милутин Тадић^{1*}

АСТРОНОМИЈА ГОЛИМ ОКОМ У МАСОВНОМ ТУРИЗМУ

Извод: У раду је размотрена могућност развоја астротуризма у малим земљама као што су Србија и друге Балканске земље, и то не оног елитног који се остварује у оквиру специјализованих туристичких програма уз космичке летелице и станице, спектакуларне планетаријуме, гигантске опсерваторије и телескопе, него "дискретног" астротуризма, сведеног на астрономију голим оком (naked-eye astronomy) у склопу масовног туризма. Указано је на специфичност односа виртуелног и стварног света код стасајућих генерација, и на разлику у виђењу звезданог неба између астронома и "обичног" туристе/неастронома. Туристу не очаравају небеска тела сама по себи, него целовит приказ кога чине обједињени skyscape и landscape, као комплексна позорница на којој се у разним комбинацијама и облицима виде та небеска тела, и он сам, туриста, са својим доживљајем. Управо такви комплексни небеско-земаљски пејзажи (astro landscape), јесу астротуристички ресурс малих земаља попут Србије, под условом да туриста зна "читати" њихов астрономски текст. У том смислу, на примеру Београда скицаран је "пакет" астрономских информација које се могу лако припремити, и прилагодити профилу групе, тако да сваки туриста, на конкретном путовању зна шта, где и када може уз помоћ обртне карте звезданог неба посматрати, голим оком.

Кључне речи: астрономија голог ока, astro-landscape, астротуризам, Србија

¹ tadic@gef.bg.ac.rs (аутор за кореспонденцију)

*Универзитет у Београду, Географски факултет, Београд

Боље је голим оком

У Хевелијусовом атласу звезданог неба (1690), у доњем левом углу маргине карте северног неба (лист 55) приказана су два генија/анђелчића са Хевелијусовим секстантом (Сл. 1). Један од њих одбија телескоп који им нуди трећи, показујући папир на коме пише *Prestat nudo oculo* (Боље је голим оком). Хевелијус је то "инацијски" написао иако је сам увелико користио и конструисао телескопе, и добро знао да њима припада будућност астрономских посматрања.

Сл. 1. Детаљ са Хевелијусове карте звезданог неба (Hevelii, 1690)(стр. 128)

Исту препоруку, у истом маниру, узели смо за мото нашег чланка, потпуно свесни да су увелико стасале урбане генерације рођене у доба интернета, којима су ближе виртуелне слике звезданог неба на дисплеју рачунара и паметних телефона него стварни призори ноћног неба осутог звездама. Свесни дакле, да данас Хевелијусова препорука има слабе шансе да астрономија голим оком буде прихваћена код припадника нових генерација, осим можда повремено, код оних који путују далеко од места сталног боравка, ради одмора и забаве, код туриста – и то оних "обичних" (не космичких или астро-туриста).

Астротуризам

Космички туризам и астротуризам јесу нови, специфични облици туризма. Космички туризам се односи на космичке летове које финансира појединац ("private astronaut") ради личног задовољства/забаве. Скупо плаћајући то задовољство космички туриста постаје суфинансијер озбиљних космичких програма ("spaceflight participant", "commercial astronaut"). Насупрот њима, астро-туристи физички се не одвајају од Земље, већ по посебно осмишљеном програму слушају предавања у планетаријумима, посећују астрономске опсерваторије, савремене и древне, упознавају се са организацијом рада и са астрономским инструментима, да би након свих тих припрема, под стручним вођством вршили посматрање небеских тела, ради личног задовољства или забаве (Белиј и Тадић, 2015). Астро-туристи на крају излазе "на отворено" а то значи – ван града, јер вештачко осветљење великих градова и загађена атмосфера над њима онемогућавају људе да виде звездано небо у његовој пуној лепоти (Cinzano, 2002). Видевши у томе своју шансу, земље као што су Чиле, Јужна Африка, Португалија, Канада, Нови Зеланд, Шпанија и Сједињене Америчке Државе, као и специфични региони као што су Палма, Доња Калифорнија, Серена или Хаваји, посредством астрономских друштава већ развијају tzv. celestial ecotourism у националним парковима и на археоастрономским локалитетима, местима где још није стигло светлосно "загађења" звезданог неба (Nordgren, 2010; Rashidi, 2012). Под ресурсима тако схваћеног астротуризма, Weaver подразумева не само астрономске објекте и појаве него и оптичке појаве у атмосфери (дуга, хало, поларна светлост, метеори), и све их скупа сврстава у три групе: nocturnal, diurnal and crepuscular (Weaver, 2011).

Без обзира на уложени труд у прилично сложу организацију у коју су укључене астрономске институције и њихови инструменти, професионални астрономи, едукатори (science educators) и атрактивни локалитети, астротуризам ипак привлачи невелики број људи, љубитеља астрономије, углавном становника великих градова у развијеним земљама. Зато астротуризам нема велики значај

нити за туризам земаља сличних Србији, нити за популаризацију астрономије. Као и свака друга, популаризација астрономије подразумева масовност, па би за њу много више значао продор у примамљиво и још у том смислу неискоришћено поље масовног туризма. А у масовни туризам астрономија може ући само без телескопа, усредсредивши се на "обичног" туристу и посматрања голим оком, дању Сунца и Месеца, а ноћу звезда, сазвежђа, звезданих конфигурација, одређених галаксија, Млечног пута и планета, као и разних светлосних појава повезаних са њима, што све скупа спада у делокруг астрономије голим оком (naked-eye astronomy) (Moore, 1966; Rey, 1976; Uppgren, 1998; Talcott 2009; Hockey, 2011).

Астрономија голим оком – кога брига?

У покушају да се младе генерације придобију за астрономију голим оком не сме се заборавити да они имају осећај за време много другачији него родитељи, да се боље сналазе у виртуелном него у стварном, физичком простору, и да их није лако заинтересовати без коришћења савремених наставних и посматрачких новотарија. Интернет, мобилна телефонија и телевизија неодвојиви су део њихове свакодневице, тако да су презасићени подацима и сликама, између осталих и стотинама хиљада астрофотографија – планета, звезда, маглина и галаксија снимљених са Хабловог телескопа (Barclay, 2003). На основу астрофотографија сви већ знају како изгледа Андромедина галаксија у истоименом сазвежђу, тамна маглина Коњска глава у Ориону или прстенаста маглина у Лири, али када изађу из компјутерског виртуелног света у стварни, они, осим ретких изузетака, на ноћном небу не знају наћи ни једно од тих сазвежђа. За разлику од својих родитеља, већина никада над својим градом не само да није видела Северњачу и Сиријуса, Шкорпију и Плејаде, него чак ни Млечни пут и летњи излазак сунца.

Навикли су да у неком од астрономских програма унесу своју локацију и на дисплеју паметног телефона уз музику добију тренутну слику звезданог неба, да онда подигну телефон... и шта раде? – уместо да га користе као помагало за оријентацију на звезданом небу, они несвесно чине обрнуто: проверавају да ли је на небу "све на свом месту", као на њиховом паметном телефону (Сл. 2). Када почну увод у астрономију на такав, парадоксалан начин, гледајући на стварно звездано небо као бледу копију на компјутеру симулиране стварности, тешко их је привући астрономијом "ненаоружаним" оком: вани увече може бити хладно, лети комарци знају бити несношљиви, облаци понекад заклањају пола сазвежђа, и што је главно, за разлику од дисплеја таблета, на небеском своду не могу прстом додирнути планету да би се спустио падајући мени са фотографијом и основним подацима о тој планети.

Сл. 2. Карикатура Х. Домијеа из 1857. године, и модерна верзија (лево)(стр. 130)

Не отварајући расправу око тога како треба започети астрономско образовање, на класичан начин, постепено, од Талеса и гномона, или, не пратећи историјски развој астрономије, одмах са Хабловим телескопом и астрофотографијама "породилишта звезда", овом приликом пажњу ћемо усмерити на то како се астрономија голим оком може дискретно увести у класичне туристичке програме. Пре тога, битно је указати на то како оку туристе, "неастроному" изгледају небеске појаве и небеска тела, јер су његове представе битно другачије од оних које има професионални астроном.

Небо, очима туристе/неастронома

Са становишта астрономије голим оком, небески астротуристички ресурси не обухватају астрономске објекте саме по себи, нити њихова зрачења, не дакле оно што се може директно или индиректно "опипати" и осетити, него само оно што се голим оком може видети на небеском своду изнад (у склопу) одређеног предела. То, дакле, није Сунце као нама најближа звезда са својим пегамма и протуберанцама, него сунце као блештави диск у свом привидном кретању над хоризонтом, не Месец као природни сателит са кратерима и "морима", него месец као сребрни диск у менама, не звезде као циновске лопте усијаног гаса, него као разнобојне сјајне трепераве тачке груписане у сазвеђа и конфигурације, не сазвежђа као делови неба тачно уоквирени луковима одређених деклинационих кружница и небеских паралела, него као сликовити скупови звезда заоденутих у митолошко рухо, не велике планете као физичка тела слична Земљи или Јупитеру, него као "звезде луталице" које не жмиркају, не Млечни пут као појас највеће концентрације звезда Галаксије, него као сјајна беличаста копрена преко ноћног неба, не Андромедина галаксија као циновско острво звезда, него као магличаста пега у истоименом сазвежђу, и не метеори као изгарајућа метеорна тела, него као "звезде падалице" које само за трен запарају ноћно небо.

Када почиње зора, где и када излази и залази сунце, када је сунце у горњој кулминацији, колико траје обданица и када се завршава вечерњи сутон, то ужурбани савремени становник великог града, уопште не примећује, не треба му. Али, далеко од куће, на одмору и путовању, иста та особа препушта се романтици, подиже поглед ка небу и почиње примећивати појаве везане за сунце, пре свих залазак и излазак сунца. Залазак и излазак сунца опчињавају савременог човека исто као што су опчињавале праисторијског, с том разликом што је праисторијски човек сваки пут страховао да ли ће оно поново изаћи док савремени, наивно, уопште не сумња у то.

Загрљен пар на летњем одмору, загледан у залазеће сунце са видиковца испред тврђаве Лондза (Fort Londza) у градићу Ија (Oia) на грчком острву Санторин, на пример, не виде звезду "класе G2V" нити математичку тачку која у том тренутку пресеца алмукантарат $h = -51'$, они једоставно посматрају залазак сунца: опчињени прелепим приказом у коме главну улогу игра сунце, приказом кога чини све око њих – беле куће и цркве са плавим куполама, ветрењаче, залив-калдера, маслине, мирис медитеранског биља и песма зрикаваца – стопљена земаљска и небеска позадина (landscape + skyscape) пред којом се обавља тај чин, и они сами, побуђене маште и емоција.

Сличан психолошки ефекат на туристе остављају изласци и заласци пуног месеца, Лабуд раширених крила у беличастој копрени Млечног пута, Шкорпија са Марсовим двојником Антаресом, Бик са седам сестара – Плејада, цели Зимски шестоугао са Орионом пред чијом лепотом зора (Еја) румени, "звезде падалице", Венера ("звезда" Даница) у зору или у вечерњем сутону, итд.

Туристи "неастроному"

Романтичарско виђење небеских тела и појава, својствено људима на одмору, треба подстаћи планским увођењем астрономије голим оком у програме "обичних" туристичких тура, то јесте, у масовни туризам. И то не стручним/школским вођењем посматрања као код специјализованих астротуристичких тура, него посредством актуелних астрономских информација који ће им помоћи да самостално, без туђе организације и надзора, својим очима посматрају одређене астрономске појаве, да их виде на свој начин, са места и у друштву које сами изаберу. Пре поласка на одмор и путовање, савремени туристи сами прикупљају најразличитије информације о местима кроз које ће проћи и у којима ће боравити, готово обавезно метеоролошке и биоклиматске прогнозе, али само ретки потраже и астрономске информације, и зашто да им их, уз обртну карту звезданог неба (планисферу), не би припремио организатор туристичког путовања, за одређено одређено/а место/а, и одређени дан/период. Наћи и приредити основне астрономске информације, то је данас бар лако.

Таб. 1. Геометрија Сунца: Београд, 20. август 2016.

Појава	h:min	Напомена
Почетак зоре	03:55	Гасе се најслабије звезде видљиве голим оком
Почетак јутарњег грађанског сумрака	05:15	Виде се још само најсјајније звезде; гаси се вештачко осветљење
Издазак сунца	05:46	Тренутак изласка сунца на пучини (другде, због рељефа увек излази касније)
Право сунчево подне	12:41	Средина обданице: сунце тачно према југу, сенке усмерене тачно ка северу
Залазак сунца	19:36	Тренутак заласка сунца на пучини (другде, због рељефа увек залази раније)
Крај вечерњег грађанског сумрака	20:07	Виде се само најсјајније звезде; пали се вештачко осветљење
Почетак мрака	21:26	Последњи трагови дневног светла, на ведром небу без месечине виде се све звезде видљиве голим оком

На првом месту требало би припремити податке о геометрији сунца (Tadić, 2008): тренуци изласка и заласка, право сунчево подне, однос светла и таме (обданица и ноћ, јутарњи и вечерњи сумраци), као што је то урађено на примеру Београда ($44^{\circ} 49' N$, $20^{\circ} 28' E$), за 20. август 2016. године (Таб. 1).

Осим тренутака изласка и заласка, за Месец треба назначити тренутну фазу и тренутак горње кулминације (Таб. 2). Призор људи који посматрају залазак или издазак месеца ни приближно није тако чест као када су у питању заласци и изласци сунца. Три су разлога за то, први - што Месец сваког наредног дана излази, кулминира и залази педесетак минута касније па ти тренуци могу пасти у било који део обданице и ноћи, други – изласци и заласци месеца нису "у колору", и трећи - за разлику од сунчевог диска који је увек "пун", месечев диск непрестано мења свој лик (пролази кроз различите фазе). Најатрактивнији је за посматрање када је пун, не само због сјаја него и што је видљив током целе ноћи: излази када сунце залази.

Таб. 2. Геометрија Месеца: Београд, 20. август 2016.

Појава	h:min	Напомена
Фаза Месеца		Пун месец (97%), у Рибама
Издазак Месеца	20:48	
Горња кулминација	02:02	Висина 39,4°
Залазак Месеца	07:58	

Извор: <http://www.timeanddate.com/astronomy/>

Изузетно, овим подацима треба додати и податке о помрачењима Сунца и Месеца. Помрачења Сунца се јављају два до три пута годишње и трају минут-два, изузетно осам минута, а могу се посматрати из релативно уских појасева на површини Земље ка којима се периодично премештају љубитељи астрономије и остали знатижељници/астротуристи. За разлику од помрачења Сунца, одређено помрачење Месеца могу посматрати сви становници ноћне Земљине полулопте. Годишње се могу јавити највише три помрачења Месеца (неких година, ни једно), која не трају дуже од 108 минута. При потпуном помрачењу Месеца, његов диск није у правом мраку, сунчеви зраци расејани у атмосфери Земље дају му бакарноцрвену боју, што приказ чини атрактивнијим/мистичнијим.

У специјалним случајевима, за путовања по северним земљама, могу се још додати подаци о периодима спојених сумрака и белих ноћи (северно од паралеле 50°) и поларних дана (северно од поларника).

Што се тиче звезда и сазвежђа, довољно је учесницима путовања обезбедити по обртну карту звезданог неба и показати им како се користи. Уз то се једино могу додати објашњења о тзв. звезданим конфигурацијама, замишљеним геометријским ликовима чија темена чине најсјајније звезде различитих сазвежђа. На пролећном небу то је Велики пролећни троугао, на летњем - Велики летњи троугао, на јесењем - Велики квадрат Пегаза, и на зимском небу - Велики зимски шестоугао (Tadić, 2004a; Tadić, 2004b). Поменуте конфигурације се уочавају на први поглед и када се пронађу представљају полазиште за препознавање сазвежђа, прво оних чије звезде "позајмљују" па онда и суседних. Са Великим летњим троуглом, на пример, "увезана" су са сазвежђа Лабуд и Орао која се налазе у Млечном путу и, заједно са сазвежђима Персеј, Касиопеја, Стрелац и Шкорпија, одређују његов положај на северној небеској хемисфери; са Великим квадратом Пегаза додирује се сазвежђе Андромеда у коме је Андромедина галаксија, једини небески објекат ван наше Галаксије који се са северне Земљине полулопте може видети голим оком.

Податке треба дати и за планете које се на ноћном небу повремено могу видети голим оком, укупно њих пет: Меркур, Венера, Марс, Јупитер и Сатурн, које сијају тако што одбијају сунчеву светлост (Таб. 3). Од звезда се разликују по томе што не трепере и што мењају положај међу сазвежђима. Најсјајнија од њих, и сјајнија од свих звезда, јесте Венера која се може лепо посматрати током јутарњег и вечерњег сумрака. За астрономију голим оком планете су посебно занимљиве када су концентрисане у одређеном делу неба.

Није вулгаризација астрономије ако се додају и астролошке информације, с тим да се при томе на вешт а недвосмислен начин (хумором) туристима стави до знања да је то само забава. Било која реална астрономска ситуација може се искористити

за позитивну "астролошку" мотивацију туристичке групе, на пример, за 20. август 2016. водич би могао рећи: "Будимо на опрезу, Сунце, Венера и Меркур су у Лаву, Јупитер је у Девици, а пун месец у Рибама! – наредних дана наша срца биће изложена киши Аморових стрела". Може рећи то, или било шта друго, с обзиром да су астролошка тумачења, доказано, потпуно произвољна.

Таб. 3. Планете видљиве голим оком: Београд, 20. август 2016, 21:26 h
(крај астрономског сумрака – почетак мрака)

Планета	Део неба	Сазвежђе	Напомена
Сатурн	SW	Змијоноша	Одмах изнад Марса (висина 18°)
Марс	SW	Шкорпија	Сасвим близу је звезда Антерес, слична Марсу (мање сјајна и жмирка)

Извор: <http://www.stellarium.org/>

И на крају, стрљиви посматрач дуже загледан у одређени део ноћног неба, не може а да не уочи бар један метеор, светлосни траг изгарајућег метеороида. Осим појединачно, метеори се појављују и у облику одређених метеорских ројева ("киша"), сваки у исто доба године из сазвежђа према којима су обично и названи: Лириди у Лири, Леониди у Лаву, Дракониди у Змају итд.

Пре табела са подацима, потребно је написати неколико уводних реченица, рецимо у следећем облику.

Будите са звезданим небом на "ти"

Док сте на путовању и одмору не допустите да излазак и залазак сунца прођу а да их не видите својим очима, да не уочите фазу месеца, не препознате сазвежђа и у њима можда и неку од планета.

Заборавите на фото-апарате и мобилне телефоне, гледајући кроз/помоћу њих, видећете, ништа.

Не заборавите увече понети обртну карту звезданог неба. Помоћу ње, и података у приложеним табелама (1–3) знаћете шта се, где и када може ових дана видети голим оком на ноћном небу, уз напомену да је најбоље посматрати удвоје, са неким ко вам је посебно драг.

Док посматрате звездано небо, и знате шта гледате, оно ће припадати само вама: након сваког посматрања бићете бољи и расположенији јер поглед у дубине ваземаљског простора уноси у наше душе мир и спокојство.

Замислимо још и ефекат који би изазвао водич када би у аутобусу/авиону, пре него што подели обртне карте и одштампане астрономске информације, својој групи одрециговао, на пример, Када сам слушао ученог астронома (When I heard the learn'd astronomer) Волта Витмана, или бар прву строфу песме *Ноћ има хиљаду очију* (Night Has a Thousand Eyes, или само – Light) Франсиса В. Бурдијона (Albery & Ratcliffe, 1994):

The night has a thousand eyes,
And the day but one;
Yet the light of the bright world dies
With the dying sun.
[...]

Ако није ништа чудно ако туристички водич придобија своју групу тако што, на пример у Богородичиној цркви манастира Студенице, отпева Достојно јест, зашто у истом смислу не би могла "проћи" и песма инспирисана астрономијом када је познато да су астрономија/астрономи и поезија одувек су били "на ти" (Uргren, 1998; Dimitrijević, 2003; Stanić, 2015).

Закључак

Србија и остале Балканске земље не могу својом астротуристичком понудом конкурисати развијеним земљама, и то је разлог више да у своје туристичке програме уведу астрономију голим оком која се бави посматрањима без телескопа. Са становишта такве врсте астрономије ресурс није само ведро небо без месечине са свим небеским појавама и објектима који се на њему голим оком могу опазити, то је тек узбудљивија половина онога што се види, *skyscape*, док другу половину (други план), у физичком смислу, увек чини комплементарни *landscape*.

Загледаног у небески свод на одмору, ужурбаног становника великог града који никада "нема времена", навиклог на собно-канцеларијски начин живота, на хоризонт заклоњен грађевинама и небо замућено смогом и вештачком светлошћу, не очаравају небеска тела сама по себи (залазеће сунце, на пример), него целовити призори које чине обједињени *landscapes* и *skyscapes*, као комплексне позорнице на којима се у разним комбинацијама, облицима и бојама виде та небеска тела, и он сам, посматрач/туриста са субјективни осећајем, ослобођен сваког интереса.

Србија и остале балканске земље имају разноврсне *landscapes* (планинске и приморске, природне и културне) наткривене светлошћу "незагађеним" *skyscapes*, који се у оку посматрача, као производ тренутка, стапају у узбудљиве и непоновљиве целине, *astro-landscapes*. Да се ти јединствени визуелни комплекси искористе као туристички ресурси Балканских земаља нису неопходни астрономи-шоумени, спектакуларна астрономска инфраструктура, национални паркови и археоастрономски локалитети, довољно је људима на одмору, туристима, обезбедити обртну карту звезданог неба и приредити астрономске информације које су одговор на питања "Шта?", "Где?" и "Када?" (одговор на питање "Зашто?" може сачекати). Са "пакетом" информација који садржи пар уводних реченица, систематизоване податке о привидном дневном кретању сунца и месеца, и положајима видљивих планета, туриста је спреман за астрономска посматрања без телескопа, по свом нахођењу, са места које изабере, када хоће, и с ким хоће: "читајући" по своме оно што се види неизоставно ће размишљати о ономе што се не види.

Таквим, ненаметљивим, подстицањем туриста да науче читати "астрономски текст" *astro-landscapes* и тако уоче њихову пуну лепоту, постиже се трострука корист: туриста, појединац, постаје духовно богатији, астрономија голим оком популарнија а масовни туризам садржајнији.

Литература (стр. 135)