

НАЦИОНАЛНИ ПАРК „ДОМОГЛЕД – ДОЛИНА ЧЕРНЕ” (РУМУНИЈА) PARCUL NAȚIONAL „DOMOGLED – VÂLEA CERNEI” (ROMÂNIA)

Администрација Националног парка

ПОЛОЖАЈ – „Домоглед – Долина Черне” један је од 17 националних паркова у Румунији и налази се у њеном југозападном делу, у планинском масиву Карпата. Простире се између $44^{\circ}50'10''$ и $45^{\circ}16'50''$ северне ширине и $22^{\circ}23'50''$ и $22^{\circ}51'35''$ источне дужине, на површини од 61.211 хектара. Подручје Парка пружа се на три жупаније – Караш-Северин 23.185 ха, Мехединци – 8.220 ха и Горж – 29.806 ха. Географски посматрано, Парк обухвата слив реке Черне од изворишта, све до ушћа са Белом реком (Belagresa). Слив је окружен са севера планинама Годјану (Godeanu), са запада планинама Черна (Cerna), а са југоистока планинама Влкан (Vâlcân) и Мехединци (Mehedinți). Највиши врхови у Парку налазе се на крајњој северној граници, на масиву Годјану – Булзулуј 2245 и Годјану 2229 мнв.

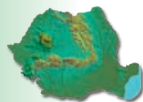
ПРИРОДНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ – Карстни рељеф у Парку је неједнако распрострањен, у зависности од присуства кречњака. Ово је главна карактеристика високопланинских паркова. Једна од природних реткости планине Черне су термалне пећине, јединствене у Румунији и ретке у светским оквирима. Природни услови у пећинама су слични тропској клими ($35 - 45^{\circ}$ температура ваздуха), због чега су пећинска фауна, сталактити и сталагмити уникатних особина. Пример је Адамова пећина, која због тоглог ваздуха, колоније слепих мишева и трошних сталактита, представља научни објекат за заштиту и проучавање јединствене оазе тропских услова у Румунији. Друга занимљива термална пећина је „Парна рупа” (дужине 14 метара), у којој топла, сулфатна пара ($52 - 56^{\circ}\text{C}$) дуж пукотина у стени излази из дубине на површину. Звук који се чује при сумпорној еманацији подстиче нашу представу о сложеностима и занимљивом подземном свету. Услови су погодни за врсту

маховине *Philonotis schiephackei*, која се једино овде може наћи. У Јон Брзони пећини могу се наћи веома ретке гипсане коре, као и сталактити и сталагмити на великој површини. Најлепши карстни рељеф се простире на планини Мехединци. Ендокарст или пећине са малим минералним лежиштима, представљају ову област у малом. Изузетак је Велика пећина Сороништа у којој се налазе импресивни сталагмитски стубови.

ХИДРОЛОГИЈА – Површинска хидрографска мрежа у Парку следи реку Черну и њене притоке, кроз издужене, уске и асиметричне долине. Генерално, варира у облику и току под утицајем стенског диверзитета. Извориште Черне настаје испод Кичери гребена (Chicerii) гребена и састава са реком Черницом (Cernișoara), која извире 9 км узводније, испод врха Палтина (2070 м). Хидрографски басен Черне је веома асиметричан. Ток реке је скоро прав, дужине око 80 километара, а угао притока је приближно 90° . Дугачке притоке (8 – 10 км) потичу са врхова планине Годјану, а већина притока потиче са северозападне стране. На Черни су подигнуте две бране, које чине две акумулације: Присака, са 14 милиона m^3 воде и Черна брана, са 120 милиона m^3 . У овој области постоји мноштво минералних извора, пореклом од воде која се филтрира у подземље. Површинске воде продиру кроз испуцале стене и спуштају се до дубине од 1200 метара, где се загревају и обогаћују минералним материјама. Након тога системом пукотина, вода се креће узлазно и избија у долини Черне. Минералне воде, посебно у пределу бање Херкулане, имају скоро константан отицај. То су сумпорне, хлоридне, натријумско-калцијумске воде чија температура варира од $40 - 60^{\circ}\text{C}$, због којих бања има вековну традицију и међународни углед.



Језеро Јовану



КЛИМА — Захваљујући географском положају, слив Черне је углавном под утицајем западних и југозападних атмосферских кретања. Изузетак чини северни део Парка (високопланински део Годјану планина и делом Черна планина), где се осећа утицај влажног ваздуха Медитерана и океанског порекла. У Парку постоји серија топоклимата услед следећих карактеристика: 1) Долина Черне је заклоњена високим планинским масивима, посебно у северном делу, 2) стенска разноврсност, 3) повећана фрагментираност рељефа, 4) бројност стрмих страна, од којих је већина стенски одсек, 5) проценат обраслости вегетацијом. Рељеф се степенасто спушта са преко 2200 мнв до 168 мнв у подручју бање Херкулане. Овај висински пад условљава разноврсност просечних годишњих температура од 0°C на врху Годјану планина до 11°C у најнижим деловима долине. Варијабилност падавина је у зависности од висине, и повећавају се од 1600 — 2000 м. Преко 2000 метара ниска температура и мала влажност ваздуха стварају малу количину падавина.

ФЛОРА — Због сложених физичко-географских, климатских и абнотичких услова, НП „Домоглед — Долина Черне“ има изузетно богату и разноврсну флору. Са 1105 врста васкуларне флоре, овај предео је још крајем XVIII века (Гриселини 1780) привлачио стране ботаничаре. Крашки рељеф је дом многих ендемичних врста, као што су: *Linum uninerve*, *Primula aurica ssp. serratifolia*, *Hypericum rochelii*, and *Dianthus giganteus*. Јужни (Домоглед планина) и средњи део су прибежиште великог броја атрактивних и ретких балканских и 110 медитеранских врста. Алпске ливаде (1500 — 1800 m) представљају следеће врсте: *Juniperus sabina*, *Juniperus communis nana*, *Pinus montana* and *Vaccinium myrtillus*. У саставу алпских ливада има доста трава, као што је *Festuca rubra* и *Festuca suspina*. Овде су и неке врсте строго заштићене независно од места где се налазе: *Nigritella nigra*, *Trollius europaeus*, *Rhododendron kotschy*, *Iris graminea*, *Crocus moesiacus*. Посебност и природна реткост је банатски црни бор (*Pinus nigra Banatica*), који се налази и на званичном логотипу Парка.

ФАУНА — Услед биогеографских, биолошких и климатских услова, Парк одликује занимљива и врло богата фауна, са великим бројем врста од научног значаја. Неке врсте су јединствене у светским оквирима, а посебна вредност је диверзитет инсеката. Парк карактерише велики диверзитет лептира — са више од 1.500 врста, што је 45% врста лептира Румуније. Дивљи сисари живе дубоко у шумама, углавном у Черна басену. То подручје је одликује велико богатство важних сисара у Европи: медвед (*Ursus arctos*), рис (*Lynx lynx*), дивокоса (*Lepus capre*) итд. Гуано слепих мишева је добро представљен у једној од термалних пећина — Адамовој пећини. Овде је најгушћи гуано румунских пећина, дебео 3 метра, скупљен од разних врста слепих мишева, нарочито *Rhinolophus euryale*.

ИСТОРИЈА ЗАШТИТЕ — НП „Домоглед — Долина Черне“ је основан 1990. године. Управљање је успостављено 2003. године, у складу са одлуком Владе Републике Румуније број 230/2003, на бази уговора између Министарства заштите животне средине и Националне шумарске администрације Ромсилва (*Regia națională pădurilor Romsilva*), чија је појединица постала управа парка. Седиште управљања Парка је у граду Бајле Херкулане (*Băile Herculane*).

ТУРИЗАМ — Главни туристички центар је град Бања Херкулане са 9000 становника. То је познато и посећено туристичко место, климатско, бањско лечилиште. Природни услови су врло повољни, клима умерена, а ваздух богат негативним јонима, са концентрацијом која одговара оној на висини од 3000 метара. Бања има 16



природних термалних и минералних извора различитог хемијског састава. Изворска вода садржи сумпор, натријум-хлорид, бром, јод, калцијум, нискорadioактивне елементе, а температура је између 38 и 62°C. Још су Римљанима била позната ова својства, па је ту 153. године пре нове ере постојала најстарија бања у Румунији. Велики развој креће почетком XIX века, од када изградњом капиталних зграда и вила добија данашњи изглед. Током 1970-тих гради се нови део, а данас у Бањи има 4000 лежја у приватним пансионима и хотелима различитих категорија. Боравак, купање и коришћење воде препоручује се оболелима од разних облика реуматизма, неуролошких, респираторних и гинеколошких болести, поремећаја метаболизма, варења и исхране, али и за опоравак после болести и траума. Поред бањског туризма, НП „Домоглед — Черна“ привлачи и планинаре. У Парку има више од 30 туристичких стаза, на којима се може уживати зависно од склоности. Од најнижих до највиших тачака, искусићете запањујуће видике планина и клисура као и остале природне лепоте. То је идеално место за људе који су заинтересовани за флору и фауну, због богатства и реткости, ендемичних и заштићених врста. Туристи заинтересовани за локалне традиције могу посетити одличне локације у околним селима.

ПРИСТУП — Најближи градови су Оршава (*Orșova*) 15 km јужно, Дробета Турну Северин (*Drobeta Turnu Severin*) 45 km југоисточно, Карансеш (*Caransebeș*) 75 km северно, Темишвар (*Timișoara*) 180 km северозападно. За пријатеље из Србије, најближи пут је преко хидроцентрале и граничног прелаза Ђердап, који је од Бање Херкулане удаљен 35 километара. Ако се иде овим путем, од Београда до Бање има 275 километара. Други пут је прелаз Калуђерово — Најдаш код Беле Цркве, затим од града Оравица (*Oravița*) пут прелази преко Банатских планина и завршава се на путу Е-70. Ако се одабере овај пут, удаљеност од Београда је око 260 километара, али је војна дужа, због планинског прелаза.



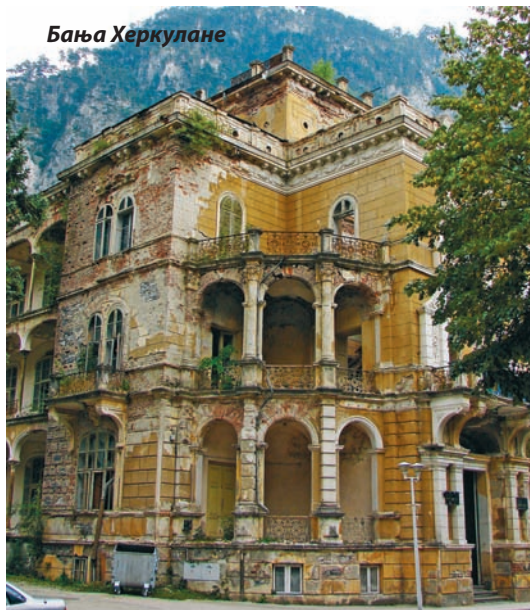
БАЊА ХЕРКУЛАНЕ И КРОВ БАНАТА

У литератури се могу наћи различита схватања докле се пружа Банат. Што се тиче његове северне, западне и јужне границе, ту дилеме нема — чине их реке Мориш, Тиса и Дунав, захватајући подручја три државе — Србије, Румуније и Мађарске. Али источна граница није до краја и прецизно дефинисана и Банат се може „растезати“. У Румунији постоје обележја, на пример, када се иде путем од Карансебеша ка Хаџегу, на једном планинском превору на 600 мнв, на потпорном зиду поред пута белом фарбом је написано „Гвоздене капије Трансилваније“, што би путнику требало да сугерише да напушта Банат и улази у Трансилванију. Али, када се мало размисли, већ више од сат и по вожње нема предела који личе на банатски. У Румунији се овај део назива „планински Банат“. Понегде се у литератури југоисточна граница повлачи долинама реке Черне и Тамиша, а неки аутори је стављају још источније, до масива Годјану и Ретезат. Банаћанима се ова шира верзија више свиђа, јер се тако Банату припајају и планински врхови од 2500 метара. И пут до Бање Херкулане био је планинарски. До Беле Цркве и Оравице у Румунији, предели су били углавном банатски. Од Оравице, наредних 100 километара возили смо по Банатским планинама, до долине Черне, на чијем улазу је Бања Херкулана. И промотивни слоган планинарског излета до био „На крову Баната“.

Надалеко чувена Бања Херкулане се налази у клисури реке Черне. Када се из бање погледа у свим правцима, виде се стрме планинске литице — предео нимало банатски. Међутим, по литицама свуда расте банатски црни бор, симбол Националног парка „Домоглед Черна“. Бања је веома занимљива, али и пуна противречности. На први поглед се препознаје стари сјај и некадашње богатство, али такође и запуштеност и пропадање. Очигледно је да су некадашњи

мера које је комунистички режим спроводио 1980-тих, промене друштвеног система и дубоке економске кризе 1990-тих, мало туриста је долазило у бању. Онда је почетком 2000-тих неки контроверзни бизнисмен близак политичким елитама купио све зграде и оставио

Бања Херкулане



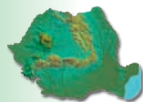
Поглед на Черна планине



туристи и клијентела били богата бечка господа и даме, али је јасно да се после слома комунизма у бању ова господа још нису вратила. И аустријски цар Фрања Јосиф је волео у њој да борави назвавши је најлепшом у Европи. У старом делу налазе се капиталне вишеспратне зграде у аустро-угарском стилу, са вредним фасадама, богато украшене виле и хотели, огроман потенцијал и вредност, али оне највредније су све напуштене и руиниране, што је туристима шокантно и бесмислено. Од наших домаћина сазнајемо шта се са бањом догодило у последњих 30 година. Због драстичних економских

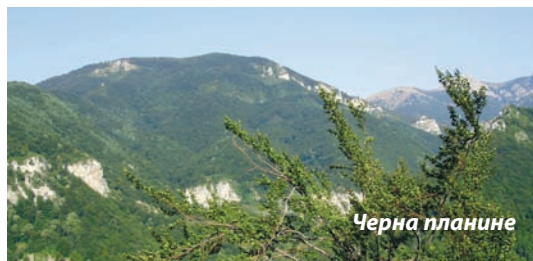
да даље пропадају. На наше питање каква је ту логика, јер би се реновирањем у бању сигурно вратили богати туристи и донели много пара, одговор је да се чека прави тренутак, кад ће се продајом само једне зграде вратити све уложено, уверивши нас да код нас у Србији има свачега, али бизнисмена таквог калибра и способности ипак нема. У старом делу има и савремених хотела, подигнутих пре 30 — 40 година у стилу социјалистичког реализма, на 12 и више спратова, у различитим степенима запуштености. Има и добрих примера. Виле имају мале базене са природно топлем водом за своје госте. Једна петоспратна вила из 1936. године је скоро обновљена у хотел са 4 звезде. Одмах преко пута је леп базен са топлем водом у коме је већи део наше групе проводио време. Улазница је 6 леја (око 1,5 евра). Постоји више јавних базена са водом различите температуре и хемијског састава. У близини старог моста на Черни проналазимо српску кафану „La Milan“. Власник је господин Милан из Неготина, тако да се и овде може чути реч на српском.

Нови део бање је другачији, са савременим стамбеним зградама и предимензионираним хотелским комплексима који не раде. Али зато малих приватних пансиона и соба има свуда. Испред огромних хотела у центру је мала тржница, административни део, банке, ресторани, таксисти. Гужва је, а група људи дочекује госте и нуди смештај. Цена је 10 евра за лежај у двокреветној соби са купатилом, а има и скупљих, у зависности од опремљености. Мала приватна иницијатива се показала прилагодљивом и успешном.



Са планинарским делом излета нисмо имали среће. Планирали смо успон трајања 11 часова на врх Годјану (2229м) од села Черна Сат, 45 километара узводно од бање. На самом старту почела је да пада јака киша и чула се честа грмљавина на врховима, па смо одлучили да не ризикујемо, већ да покушамо успон следећег дана. Сутрадан смо имали проблем са водичима који су нас ставили пред „свршен чин“, одбивши да нас воде, због наводно лоше временске прогнозе и понудили алтернативу. Можда је прави разлог био што нису хтели да поново возе аутомобилом 18 километара по лошем путу до села Черна Сат, тако да смо морали да се задовољимо успоном у клисури реке Цесне, која се улива у Черну 15 километара од бање. Клисура је изванредно лепа, у њој постоји водопад и воденица, а на њеном крају дошли смо до бачије, где смо јели одличан овчији сир.

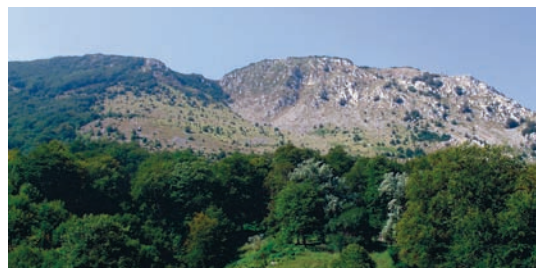
Последњег дана, у недељу, посетили смо Турну Северин, град на Дунаву 45 километара од Бање у ком живи 105.000 становника.



Черна планине

Посебне знаменитости су хидроцентрала „Ђердап“, поред које смо прошли, водоторањ у Северину, зграда позоришта и централни парк са споменицима римском императору Трајану и дачанском краљу Децебалу, крвним непријатељима који су се коначно сукобили 106. године наше ере. Трајан је победио, заузео Дакију и тако почео процес романизације Дачана у ком је настао румунски народ.

Бања Херкулане, клисура Черне и планина Годјану могу за планинаре и туристе из Србије да буду примамљиво одредиште. За то има више разлога. То су Београду, Вршцу и Новом Саду најближе планине више од 2200 метара. До ових планина стиже се за неколико сати, јер од Вршца до Бање има само 190 километара, а до Београда има 250. Има још разлога – лепо је, има шта да се види, боравак је пријатан, цене сличне домаћим. У 2010. години планирамо нов излет у Херкулану, да се овога пута и попнемо на „кров Баната“.



Банатски црни бор



ХОМОЉСКЕ ПЛАНИНЕ 8 РАЈКОВА ПЕЋИНА И СТАРИЦА (796 м) – GeoTrip 5 25. октобар 2009.



Белико пријатељство веже планинаре Вршца и Пожаревца, па Вршчани већ 8 година заредом у октобру посећују Хомољске планине. Још једном повезали смо редован одлазак у Хомоље са популаризацијом науке и природних вредности. Геотрип је акција промоције геонаслеђа и важности очувања објеката геонаслеђа. Ова акција се одржава сваке друге године у септембру или октобру, а на европском нивоу је води ProGEO, асоцијација за очување геонаслеђа. У Србији су до сада само Завод за заштиту природе и Природњачко друштво „Геа“ организовали Геотрип, Завод 6 пута од 1995. године, а „Геа“ 5 пута непрекидно од 2001. године. Због јединствености предела и природних вредности, источна Србија је нама најближа област богата објектима геонаслеђа од националног и европског значаја. За Геотрип 5, одабрали смо Рајкову пећину и Ваља прераст код Мајданпека. И планинари су имали садржај – успон на врх Старица (796 м) изнад Мајданпека. На овом путовању било је 26 наших чланова и пријатеља, а придружио нам се наш пријатељ из Пожаревца Миољуб Радановић Глоцки.

МАЈДАНПЕК И ГЕОНАСЛЕЂЕ



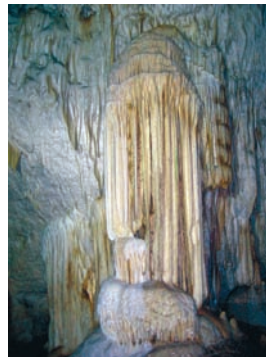
На само 2 километра од Мајданпека, налази се Рајкова пећина, објекат геонаслеђа од националног значаја, прави спелеолошки бисер Србије. Настала је тектонским покретима и радом воде подземног тока Рајкове реке, која се код улаза у пећину спаја са Пасковом реком, чинећи Мали Пек. Пећина је за туристичке посете уређена 1975. године по пројекту проф. Раденка Лазаревића.

После улаза долази се до „Јежеве дворане“ која је назив добила по великом броју ситних сталактита који висе са таванице као јежеве бодље. Одатле се рачвају два пећинска хоризонта – речни и суви, који се простиру као два канала један изнад другог. Речни хоризонт прати подземно корито Рајкове реке. После јаких киша и топљења снега, кад велика количина воде доспе у пећину, поток набуја и језиво хучи у пећинској тами. Овај део пећине тренутно није за спреман за туристичке обиласке, мада смо 2003. године прошетали до самог његовог краја приликом наше претходне посете. Суви хоризонт се налази 40 метара изнад речног и до њега се долази степеницама. Овај део изузетно је спелеолошки вредан и богат пећинским накитом, а вероватно ниједна српска пећина нема белји и чистији калцит. У сувом хоризонту има 6 дворана симболичних назива – После земљотреса, Сала стећака, Велика галерија са „оргуљама“, симболом пећине у облику драперијског стуба високог 4,5 метара, Црвени водопад и композиције „Локомотива“, „Бели медвед“, „Зимска бајка“, „Духови“, „Ракијски казани“, и многе друге.

Природни камени мостови су објекти геонаслеђа и редак облик флувиокраса везан за крашке пределе источне Србије. По подацима који се могу наћи у стручној литератури у Србији има само 8 правих прераста. То су лучни кречњачки сводови у облику мостова испод

којих се налази кратак пећински канал кроз који протиче поток. Ако је канал дужи, онда је у питању тунелска пећина а не прераст, мада не постоји утврђена граница колико канал мора да буде дугачак, кад престаје прераст и постаје пећина. Настају начешће на додиру кречњачких и некречњачких стена, у завршној фази пећинске еволуције, саламањем и обурвавањем таванице или процесом локалног понирања или извирања. Један од типичних камених мостова је Ваља прераст, познат још и под називом Шупља стена, на речици Прераст која се улива у Шашку реку. Од 1957. године је под заштитом државе као објекат геонаслеђа од националног значаја. Прераст се налази око 800 метара од асфалтног пута Мајданпек – Рудна глава, на 12 километара источно од Мајданпека. Када му се посетилац приближи, може видети о како се импозантном објекту ради. Висина лука је 37 метара, дебљина 9 метара, а ширина 8 метара. У источној Србији има још неколико прераста, а најзанимљивије су Велика, Мала и Сува прераст, познате под називом Вратњанске капије, на реци Вратни у близини истоименог манастира.

Док је већина обилазила природне феномене, група од 5 планинара успела се на врх Старица (796 м) изнад Мајданпека. Траса полази од улаза у Рајкову пећину, стаза дужине 8 километара није била напорна и наши другари су је прошли за нешто мање од 3 ипо сата. Од знаменитости, посетили смо још и мајданпечку цркву, у центру града, подигнуту 1856. године. Јединствена је у Србији по „швајцарском бондрук“ стилу градње, када су дрвени потпорни елементи видљиви споља као део фасаде. Кад је саграђена, служила је за потребе више конфесија, православца, католика и протестаната, јер је у то време било доста рудара из Немачке „на привременом раду“ у Мајданпек.





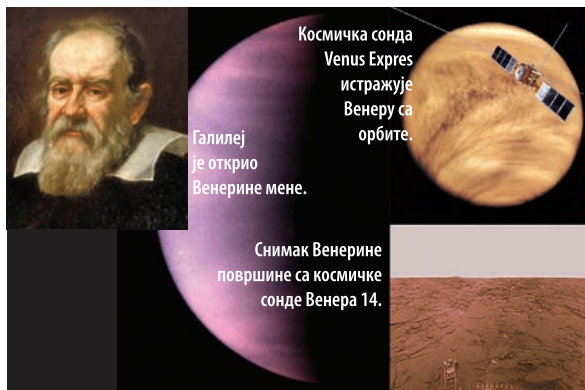
МОЈ ПОГЛЕД У ВАСИОНУ У сусрет међународној години астрономије

Пре тачно 400 година (1609), Галилео Галилеј (1564 - 1642), италијански математичар и астроном, конструисао је први телескоп. Иако скромних могућности, овај изум је променио људски род, од схватања Вационе и нашег места у њој, до открића незамисливих светова. И више од тога, започео је еру неவிђеног узлета астрономије као модерне науке. Хиљадама година знање је било ограничено само на опажање голим оком. Неке данас широко познате чињенице биле су недоступне људима. Галилеј је ту границу први прескочио и направио корак напред који до тада није био могућ. Користивши телескоп који је увећавао само 30 пута, Галилеј је први човек који је видео да и Месец има планине, а Сунчева површина није безлична, већ да има пеге. Уочио је Венерине мене, сличне Месечевим и тако показао да је ова планета ближа Сунцу од Земље. Најважније Галилејево откриће су четири највећа Јупитерова сателита (Ио, Европа, Ганимед и Калисто), који се данас називају Галилејевим. Сазнањем да постоје и други системи тела који круже око централног, коначно су победиле Коперникове идеје. Људи су увидели да наша планета није центар свега познатог, већ да је само мали део Вационе. Галилеј је такође уочио Сатурнове прстенове, а сребрнаста трака Млечног пута посматрана кроз његов телескоп разложила се у безброј звезда.

У част великог јубилеја, на предлог Италије, Међународна астрономска унија (IAU), прогласила је 2009. годину за Међународну годину астрономије, што је потврдила и Генерална скупштина Уједињених Нација. Општи циљ ове велике манифестације под покровитељством UNESCO-а, у коју је укључено 140 земаља света, је да се астрономска наука, кроз низ пригодних програма, приближи што већем броју људи на локалном, националном, регионалном и глобалном нивоу. Други важни циљеви су ширење научне свести, популаризација астрономије нарочито код младих, повезивање професионалних астронома и аматера. Символична церемонија отварања одржана је у Паризу 15. јануара 2009. године. Током наредних 12 месеци, широм света је планирано мноштво догађаја који ће на различите начине обележити јубилеј.

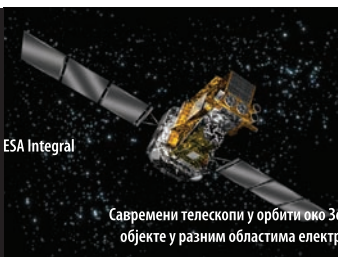
Од изума првог телескопа прошло је четири века, у којима астрономија бележи непрекидан успон. Телескоп је постао симбол колективног напора човечанства и тежње за свеукупним напретком, а своје изумитељу донео место у историји као „оца“ модерне науке. У данашње време летови у космос су одавно наша стварност. Савремени телескопи, далеки потомци Галилејевог, круже у Земљиној орбити и снимају космичке објекте у свим областима спектра електромагнетних таласа од инфрацрвених до гама зрака. Циновски радио телескопи региструју радио сигнале необичних космичких објеката као што су пулсари, квазари и други извори радио таласа. Астронаутика је дала огроман допринос упознавању Сунчевог система. Светови које је Галилеј посматрао кроз свој телескоп, космичке сонде снимају из непосредне близине. У току програма Аполо, шест пута су се људске посаде спуштале на површину Месеца. До каквих се висина и могућности можемо винути најбоље говори визионарска мисао руског научника Константина Циолковског (1857 - 1935), „оца“ космонаутике: „Земља је колевка човечанства, али дете не може остати заувек у колевци“.

Пројектом „Мој поглед у Вациону – у сусрет Међународној години астрономије“, Природњачко друштво „Геа“ придружило је Вршац светској прослави. Окожности јубилеја искористили смо за популаризацију астрономије и науке, нарочито код младих, а посебну пажњу смо посветили младима и сеоским срединама. У оквиру пројекта, у периоду мај – октобар организовано је више предавања и телескопских посматрања. Један од циљева на светском нивоу био је 10 милиона нових посматрача, људи који до сада нису упутили поглед ка небу кроз окулар. Наш допринос био је 400 нових посматрача. Најзначајније активности биле су у Дому ученика, на Градском тргу (два посматрања, Месец и Јупитер, 25. августа – када се окупило 80 и 4. октобра – са 50 посматрача) и у сеоским школама. У Дому ученика је 26. маја одржана презентација о години астрономије, а потом је 50 ученика у дворишту Дома телескопом посматрало Месец и Јупитер. У селима Уљма (23. септембра) и Избиште (5. октобра), у основним школама организована су посматрања за ученике виших

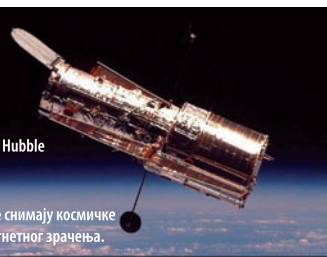




Иако скромних
могућности Галилејевог
телескопа је омогућило
револуцију у
астрономији.



ESA Integral



NASA Hubble

Савремени телескопи у орбити око Земље снимају космичке
објекте у разним областима електромагнетног зрачења.

разреда. У оба села посматрању је присуствовало по више од 100
раздозналих ученика. Истичемо залагање Стевана Сувачарова, нашег
члана из Уље на организацији посматрања у селима. Посебан
догађај у оквиру пројекта био је „9. Вршачки астрономски сусрет“
у октобру. Од остварених резултата треба још поменути штампање

3000 примерака промотивног летка и израду специјалне ТВ емисије
о пројекту трајања 30 минута, која је више пута емитована на
регионалној ТВ Банат и на ТВ Мост у Новом Саду. Овај пројекат су
финансијски помогли Фонд за отворено друштво у Србији и Извршно
веће АП Војводине, секретаријат за спорт и омладину.



Космичка
сонда орбитер
Јупитера
названа је
„Галилео“ у
част великог
научника.



Радио телескопи
региструју радио
таласе најудаљенијих
космичких објеката.



FUND FOR AN OPEN SOCIETY, SERBIA

НА ТЕБИ ЈЕ ДА ОТКРИЈЕШ
СВЕМИР



9. ВРШАЧКИ АСТРОНОМСКИ СУСРЕТ

Манифестација у организацији ПД „Геа“ са најдужим трајањем је „Вршачки астрономски сусрет“. Од 2001. године до сада „Сусрет“ је одржан 9 пута. Од самог почетка наша идеја је била да се у време дешавања неке значајне астрономске појаве за ту годину, у Вршцу окупе професионални астрономи, аматери и други љубитељи астрономије из неколико градова Србије. Сној занимљиве појаве и значајног броја људи који се баве астрономијом, пуно доприноси популаризацији астрономије, па и нашег друштва. Поменули бисмо „Сусрете“ 2003. и 2004. године, који су одржани у време помрачења Сунца и прелаза Венере преко Сунчевог диска. Због одличних услова и постојања локалног астрономског друштва са телескопом (а то смо ми), одлучено је да се централни догађаји посматрања за Србију организују управо у Вршцу. Током времена променили смо идеју манифестације, јер није било атрактивних појава сваке године, тако да је тежиште сада на представљању најновијих научних достигнућа у пољу астронаутике, истраживања Сунчевог система космичким сондама и осталим најактуелнијим дешавањима и спектакуларним открићима.

Ове године „Сусрет“ је одржан је у периоду 9 – 11. октобар у Дому омладине у светлу обележавања Светске године астрономије. Гости и предавачи били су првог дана др Милан Димитријевић (тема: „Астрономија XXI века“), Александар Оташевић („Међузвездани гас у галаксији“), Срђан Ђукић („Потрага за екстремофилним организмима у Сунчевом систему“), сви из Београда и наш члан Драган

Лазаревић („Титан – чудесни Сатурнов сателит“). Други дан почео је погледом телескопа и дурбина, а предавачи су били Дарко Доневић из Вршца („Гама бљескови“), Саша Зоркић из Новог Сада („130 година развоја фотографије“) и Срђан Пењивраг из Зрењанина („Истраживање Сунчевог система космичким сондама“). Првог дана било је присутно више од 40 слушаца, а другог 25, што је доста добра посета.



МЕЂУЗВЕЗДАНИ ГАС У ГАЛАКСИЈИ

Александар Оташевић*

Највећи део масе међузвезданог гаса (око 10^{10} маса Сунца) у Галаксији сконцентрисан је у тзв. гасовитом диску полупречника 25 крс и дебљине око 300 рс. Хемијски састав међузвезданог гаса у Галаксији, по маси, је: водоник око 69%, хелијум око 27% и остали хемијски елементи око 4%. Сав тај гас налази се у неколико различитих стања која упоредо обитавају.

Међузвездани гас се непрекидно загрева и непрекидно хлади. Загрева се предајом кинетичке енергије у сударима са високоенергетским електронима, а хлади се емитовањем електромагнетног зрачења. Ако су брзине загревања и хлађења међусобно једнаке температура гаса се не мења, ако је брзина загревања већа од брзине хлађења температура гаса расте и обрнуто. Гас ће дужи остати на истој температури, тј. у стабилној термичкој равнотежи, само за неке интервале температура у областима око 10^2 , 10^4 и 10^6 К.

Стања у којима се међузвездани гас налази у стабилној термичкој равнотежи, дакле она у којима брзина хлађења има раст називају се у физици међузвезданог гаса фазама. Према законима термодинамике и захваљујући што је притисак у све три фазе исти важи следећа једначина: $n_1 T_1 = n_2 T_2 = n_3 T_3$, (1) тј. колико пута је концентрација гаса у једној фази већа од концентрације у другој толико је температура нижа од температуре у другој и обрнуто. Фазе у међузвезданом гасу су следеће: коронални гас, врели атомски и јонизовани гас и хладни атомски гас. Поред ове три фазе међузвездани гас се појављује и у неким другим стањима, као што су нпр. молекуларни гас, остаци супернова и планетарне маглине.

КОРОНАЛНИ ГАС - Коронални гас је најразређенија компонента међузвезданог гаса. Заузима вероватно око половине укупне запремине галактичког диска, али и поред тако енормно велике запремине маса му је, због изузетно мале густине, занемарљива у односу на масу преосталог међузвезданог гаса. Коронални гас се појављује у облику мехурова који се шире око „умирућих“ масивних звезда под дејством ударног таласа насталог у експлозији звезде – супернови. Ударни талас, који као да представља опну једног циновског мехура, у судару са околним међузвезданим гасом, због своје изузетно велике енергије, сабија га, загрева до изузетно високих температура (10^6 К) и јонизује. Након проласка ударног таласа гас се разређује и остаје у мехуру у виду короналног гаса. Како се ударни талас шири то се површина на коју наилази све више повећава, а тако и количина гаса на коју наилази, па му се енергија све више смањује расипајући се на све већи број честица. На крају ударни талас нестаје и мехур достиже своје највеће димензије – до 30 рс.

Понекад се ударни таласи од појединачних супернова међусобно сусрећу и стапају у један ударни суперталас пре него што ишчезну, а појединачни мехурови короналног гаса се стапају у један велики супермехур који може да се прошири и на око 300 рс, што већ одговара дебљини гасовитог диска Галаксије. Када се мехур прошири до границе диска, његовом даљем ширењу се више такоређи ништа не супротставља јер је густина међузвездане средине ван гасовитог диска ништавна, тако да нема отпора средине као у диску. Ширење

супермехура ван галактичког диска и пад под утицајем галактичке гравитације назива се галактичка фонтана. За сада су галактичке фонтане само у домену теорије, мада је примећен коронални гас ван галактичког диска, као и облаци атомског гаса изнад и испод локалног дела диска који изгледа да падају на нас са обеју страна. На основу рентгенског зрачења које из свих праваца региструјемо на Земљи може се закључити да се Сунце, заједно са још неколико стотина хиљада себи најближих звезда, налази управо у једном супермехуру короналног гаса који се протеже и до 100 рс од нас. Тај супермехур је уроњен у околни, хладнији гас.



*НII регион маглина Розета
(удаљен 5000 светлосних година).*

ВРЕЛИ АТОМСКИ И ЈОНИЗОВАНИ ГАС - Ова фаза, која се састоји од атомске и јонизоване компоненте, налази се на температури сто пута нижој него коронални гас, али је концентрација њених честица (атома у неутралној и позитивних јона и слободних електрона у јонизованој компоненти) сто пута већа него у случају короналног гаса, тако да је, на основу једнакости (1), притисак у њој једнак притиску у короналном гасу. Врела атомска компонента заузима скоро половину запремине диска Галаксије, као и коронални гас, испуњавајући простор између мехурова короналног гаса у виду распршене, дифузне форме. Због сто пута веће густине, међутим, овог гаса има сто пута више од короналног! Гас у њима је јонизован фотојонизацијом и то ултраљубичастим зрачењем, које је веома снажно код О и В звезда. Полупречници НII региона се крећу од један до десет парсека, а центри су им у самим звездама. Ови региони се у видљивој области спектра виде као светле области црвенкасте боје око топлих (О и В) звезда. Црвена боја припада а линији Балмерове серије у спектру водоника. Око 40% сјаја Млечног пута (у смислу пројекције Галаксије на небеску сферу) опада на међузвездани гас и то углавном на НII регионе.

ХЛАДНИ АТОМСКИ ГАС - Хладни атомски гас има температуру од око 102 К. На овако ниским температурама, а то значи малим кинетичким енергијама честица гаса, гас не може бити јонизован јер његове честице немају довољно енергије да при сударима избацују

* Астрономско друштво „Руђер Бошковић“, Београд



електроне из атома. Пошто је температура ове фазе много нижа него у претходне две, а густина знатно већа него у њима, то сада гравитација самога гаса много ефикасније делује и гас почиње да се сажима у компактнију форму него претходне две фазе – настају облаци хладног атомског гаса. Сав хладни атомски гас је сконцентрисан релативно близу галактичкој равни у неколико хиљада облака реда величине десетина парсека на међусобном растојању од око 300 рс. Укупна маса атомског гаса (и врелог и хладног) у диску Галаксије износи око $5 \cdot 10^9$ маса Сунца, дакле око половине укупне масе међузвезданог гаса у диску! Атомски гас (и врели и хладни) се посматра у радио-подручју, на карактеристичној таласној дужини од 21,1 cm, на којој је и откривен. То је таласна дужина спектралне линије настале преласком електрона са једног на други подниво основног енергетског нивоа атома водоника.

МОЛЕКУЛАРНИ ГАС - Ако скоро једну половину масе међузвезданог гаса у гасовитом диску чини атомски гас, преостала половина, дакле $5 \cdot 10^9$ маса Сунца, отпада на молекуларни гас. Њега чине у далеко највећој количини молекули водоника (H_2), али поред њих такође и знатно више од сто најразличитијих других молекула (међу којима нпр. вода, амонијак, угљен-моноксид, етил алкохол или, рецимо, аминокиселина глицин). Молекуларни гас је сконцентрисан у облацима, који сви заједно заузимају мање од 1% запремине галактичког диска, молекуларни облаци су најгушћи и најхладнији део међузвезданог гаса. Молекуларни облаци не представљају фазу међузвезданог гаса у малочас објашњеном смислу тог појма. Они опстају захваљујући довољно јакој сопственој гравитацији која је у стању да спречи тежњу притиска у облаку да облас „раздува“. Облаци молекуларног гаса су много компактнија форма међузвезданог гаса од фазе. Највећи међу њима достижу пречник од око 10 рс. Због такве компактности (а и због ниске температуре) гравитација галактичког диска на њих најјаче делује па су зато молекуларни облаци распоређени тик уз галактичку раван – од ње су удаљени највише 50 рс. Молекули водоника у молекуларним облацима на тако ниским температурама не емитују електромагнетно зрачење које би се могло детектовати. Због тога о постојању молекуларних облака знамо на основу зрачења које емитују други молекули у њима, а нарочито угљен-моноксид (CO). Он емитује карактеристично зрачење на 1,3 mm и 2,6 mm таласне дужине и управо на основу њега су молекулски облаци и откривени. Значај молекулских облака лежи у томе што управо у њиховим језгрима настају галактичка небеска тела: звезде, браон патуљци, планете, астероиди итд. само тако компактна структура међузвезданог гаса каква је језгро молекуларног облака може да настави да се сажима под дејством сопствене гравитације и тако изгради небеско тело.

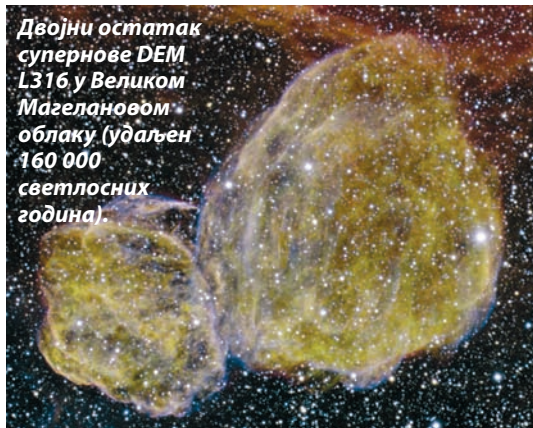
ОСТАЦИ СУПЕРНОВА И ПЛАНЕТАРНЕ МАГЛИНЕ - Међу компонентама међузвезданог гаса поменимо на крају остатке супернове и планетарне маглине. Остатак супернове чине звездани омотач и атмосфера некадашње звезде који су у фази супернове силвито одбачени од звезданог језгра у свим смеровима. Температура у остатку достиже и $10^4 K$. Остатак супернове, који представља површину мехура у коме се налази коронални гас, на неки начин материјализује ударни талас супернове који се шири и на своме путу сабија, загрева и јонизује међузвездани гас на који наиђе. Остатак супернове емитује један део свог електромагнетног зрачења. Са ширењем остатка супернове се све више разређује, распоређује своју енергију на све већу површину и тако се постепено „гаси“ стапајући се са околним међузвезданим гасом. Планетарну маглину чине звездани омотач и атмосфера некадашње звезде одбачени од звезданог језгра приликом преласка звезде из стадијума црвеног џина, одн. суперџина

у стадијум белог патуљка. Јако ултраљубичасто зрачење белог патуљка у средишту маглине јонизује гас маглине и у процесу рекомбинације он емитује светлост – тако маглину видимо. Планетарна маглина се све више шири и удаљава од белог патуљка и тако постепено хлади и губи на сјају, док се на крају, после неколико десетина хиљада година потпуно не стопи са околним међузвезданим гасом и ишчезне. III региони, остаци супернове и планетарне маглине једним именом се називају **ЕМИСИОНИ МАГЛИНАМА**.

ГАЛАКТИЧКО РЕЦИКЛИРАЊЕ - Количина међузвезданог гаса у Галаксији није стална - звезде и остала галактичка небеска тела стварају се од тог гаса, тако да се он непрекидно троши, све га је мање. Истина, један део тог гаса звезде враћају у међузвездани простор и то у виду звезданог ветра, планетарних маглина и остатака супернове, али један део остаје заувек „заробљен“ у звездама (у облику звезданих остатака: белих и црних патуљка, неутронских звезда и црних рупа) и другим небеским телима. Звезде у међузвездани простор враћају гас који се по свом хемијском саставу разликује од онога од кога су настале. У звездама настају сви хемијски елементи тежи од водоника, тако да гас који звезде враћају у међузвездани простор има сразмерно више тих елемената у свом саставу него гас од кога су настале. На тај начин међузвездана средина постаје све сиромашнија у водонику, а богатија у осталим елементима. Гас који чини звездани ветар и планетарне маглине се постепено, са својим ширењем од звезде кроз простор, стапа са околним међузвезданим гасом. Остатак супернове, заједно са ударним таласом, како смо видели, ствара мехурове короналног гаса од којих највећи продире у галактички хало. Шта бива са свим тим короналним гасом? Са ширењем он се све више хлади и прелази поступно у неутрални гас – његови јони и слободни електрони се међусобно рекомбинују, а јонизација се више не врши.

Коронални гас прелази у врели неутрални гас а овај у хладни атомски гас. Хладни атомски гас гради облаке који даље настављају да се сажимају под дејством сопствене гравитације и да се истовремено све више хладе због све ефикаснијег ослобађања енергије. На крају је температура толико ниска (неколико десетина келвина) да атоми приликом међусобних сусрета остају заједно и граде молекуле – настаје молекуларни гас. Он гради, као што већ знамо, врло компактне облаке у језгрима којих настају звезде и друга небеска тела. Тако створене звезде током свог живота ослобађају гас и циклус се затвара. Управо описани циклус преласка галактичког гаса из једног стања у друго назива се галактичко рециклирање.

**Двојни остатак
супернове DEM
L316 у Великом
Магелановом
облаку (удаљен
160 000
светлосних
година).**





ТИТАН – ЧУДЕСНИ САТУРНОВ САТЕЛИТ

Драган Лазаревић*

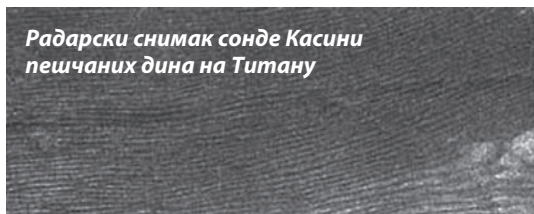
Сатурнови прстенови, састављени од огромног броја честица прашине и леда, толико су карактеристични, да их сваки, чак у астрономију неупућени човек, повезује са овом џиновском планетом 95 пута масивнијом од Земље, а 1,4 милијарди километара удаљеној од Сунца. Међутим, ова планета крије још занимљивости и изненађења. Поред прстенова, око Сатурна кружи и бројна породица већих природних сателита. Углавном су то камено-ледене громаде са површинама избразданим ударним кратерима. Титан је сателит који се издваја величином (пречник 5152 километара) и присуством густе атмосфере, што је јединствен случај међу свим сателитима у Сунчевом систему. Снимљен из непосредне близине, Титан изгледа као наранџасто-мрка лопта, а осим непрозирних магловитих горњих слојева атмосфере, око 200 километара изнад површине сателита, не виде се други детаљи. Већ после посета сонди Војаџер 1 и 2, било је познато да је Титанова атмосфера веома густа, а притисак на површини је 1,5 пута већи него на Земљи. Атмосфера Титана се састоји углавном од азота и метана, температура на површини сателита је -180°C , скоро на граници да атмосфера пређе у течно стање. Магла у високим слојевима представља смешу органских једињења названу „Титанов толин“, који поред угљоводоника садржи и цијановодоник и друга азотна једињења.

Око Сатурна тренутно кружи сонда Касини по веома издуженој елиптичној путањи и повремено пролази близу Титана, при чему радаром снима делове његове површине. Иако недостају неке области које још нису снимљене, може се закључити да је површина Титана веома заравњена, са висинским разликама које не прелазе 1000 метара. Површину чини ледена прашина, распрострањене су и дине настале плиматским ветровима, услед променљивог гравитационог деловања Сатурна. Ударни кратери су

веома ретки, али има формација које личе на истицање течне масе из дубљих слојева, тзв. „ледени вулкани“. То упућује да Титан испод коре од леда и прашине дебеле више десетина, а можда и стотину километара, има водени омотач „ендоокеан“. Главно откриће радарских снимања су језера течног метана и етана у поларним областима. Језера мењају своју величину, а највеће је названо Маре Кракен. Тако је после Земље, Титан друго тело у Сунчевом систему на чијој површини постоји материја у течном стању. На површину Титана је спуштена и мала сонда Хајгенс. Током спуштања снимала је необичне фомације налик на исушене речне токове, а на самом месту спуштања се виде мањи камено-ледени комади.

*Снимак Титанове
површине са места
спуштања сонде Хајгенс*



**Радарски снимак сонде Касини
пешчаних дина на Титану**

Огромна Титанова атмосфера је посебан феномен. Њена укупна маса је око 8×10^{15} тона, тако да је већа од Земљине атмосфере (5×10^{15} тона), иако је укупна маса планете Земље 44,5 пута већа од масе Титана. Релативна маса атмосфере према маси самог Титана је 72 пута већа него у односу маса атмосфере према маси планете Земље. Како је гравитација на површини Титана седам пута мања него на површини Земље, а хладна атмосфера 4 до 5 пута гушћа, човек би могао малим крилима дужине један метар да лети снагом сопствених мишића. Заштита термоизолационим скафандером се подразумева, да се хипотетични летач не би готово тренутно смрзнуо. Како је могуће да тако велика атмосфера настане и опстане на Титану? На пример, знатно већи Марс је изгубио своју првобитну атмосферу. Први разлог је већа удаљеност од Сунца и ниска температура, а други је утицај Сатурновог гравитационог и магнетог поља. Сатурнова магнетосфера делимично штити Титан од соларног ветра, који би „одувао“ атмосферу, а одбегле атоме азота задржава гравитација у орбити, тако да прате путању Титана око Сатурна и временом се враћају назад Титану. Да не кружи око тако циновске планете, Титан би изгубио атмосферу, или би она била смрзнута и заробљена у хемијским једињењима. Састав Титанове атмосфере личи на првобитну Земљину атмосферу, а могуће постојање сложенијих органских једињења упућује да би се управо на њему могли наћи одговори о предбиолошкој еволуцији, па и настанку живота на Земљи. Да ли је кратак период првобитне загрејаности Титана био довољно дуг да се формирају бар најједноставнији облици живих организама? Одговор могу дати само будуће мисије космичких сонди, а идеална би била сонда на балону ношеном ветровима који би се повремено спуштао на површину. Како се слање такве сонде не планира пре 2030. године, остаје нам нада у продужење мисије Касини, даље снимање Титана радаром и потпуније мапирање његове површине.

**Радарски снимак ударног
кратера на Титановој
површини****Радарски снимак формација
налик на речне токове на
Титановој површини****Композиција више
радарских снимака
поларног подручја
на Титану са
језерима течног
метана****Титан****Откриће**

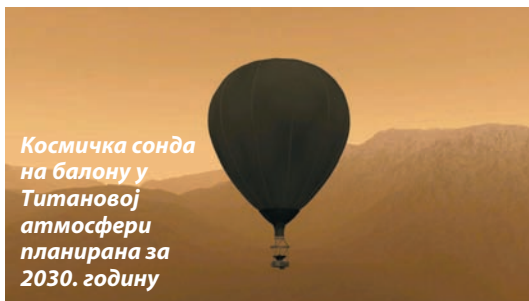
Титан је открио 25. марта 1655. године
холандски астроном Кристијан Хајгенс.

Сатурн**Орбиталне особине**

Велика полуоса
Ексцентрицитет
Орбитални период
Инклинација

1,221,870 Km
0.0288
15.945 дана
0.34854°

Космичка сонда
на балону у
Титановој
атмосфери
планирана за
2030. годину



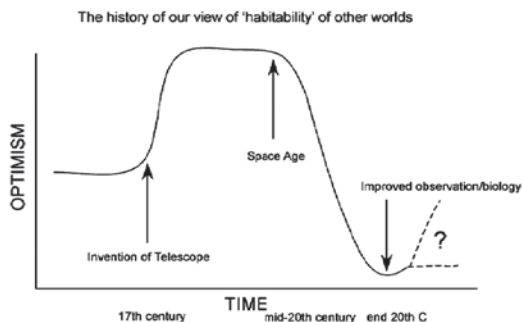


О ПЛАНЕТНОЈ ХАБИТАБИЛНОСТИ У СУНЧЕВОМ СИСТЕМУ И ШИРЕ

Срђан Ђукић*

Историја погледа на хабитабилност (места у свемиру погодна за било какву форму живота – у најширем смислу) стара је око 400 година, колико и модерна астрономија. Можемо рећи да су се мењале фазе оптимизма и песимизма оном динамиком којом се долазило до нових открића у астрономији, астронаутици и биологији. Данас се налазимо на једној својеврсној раскрсници – откривају се бројне планете ван Сунчевог система и надамо се неком скороријем потврдном или одричном одговору на питање има ли још некога осим нас.

Нека од значајних питања везаних за ову проблематику су следећа: 1) Како је живот могао да настане? 2) Шта је живот и какве су му „особине“? 3) може ли се биолошка информација и свест редукционистички свести на хемијско-биолошке процесе или они по својој суштини имају и неку другу димензију? 4) Колико је живот вероватан? (са аспекта статистике и информације).

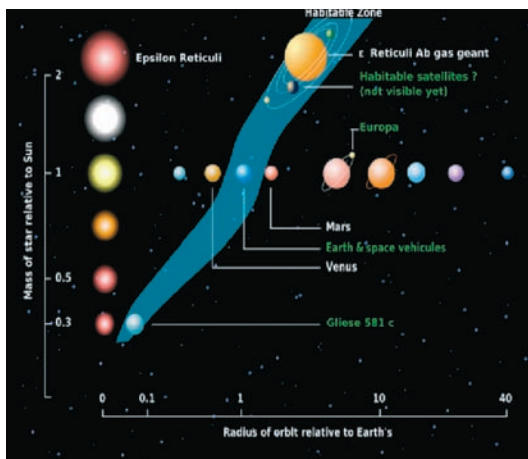


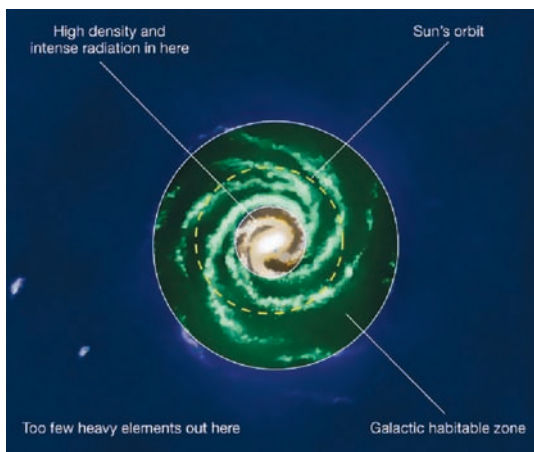
Проблем у вези ових питања је далеко дубљи, посебно гледајући прво питање – ми и даље не знамо тачно шта је „живот“. Постоје неке дефиниције, везане за биохемијске процесе у организмима на Земљи који су утемељени на угљениковом атому. Суштина је у томе што не постоји дефиниција која би могла да захвати шири контекст значења живота. Уместо тога имамо неке „особине“ живота: 1) самостално размножавање, 2) раздвојеност од околине, 3) размена енергије са окружењем, 4) реакција на спољашње утицаје, 5) раст организма као целине. Комплетна биологија и органска хемија су утемељене на атому угљеника. Он је у стању да, у условима на нашој планети, формира преко 2 милиона једињења, више него сви остали хемијски елементи заједно. Угљеник је за услове окружења сличним Земљи идеалан елемент живота.

Хабитабилност је испуњавање услова за постанак и одржавање живота у окружењу које испуњава СВЕ услове за тако нешто. Поставља се питање које су ОСНОВНЕ потребе које морају бити испуњене? Као основни услов то је растварач (дакле супстанца у течном стању). Хабитабилна зона (зона живота) се у ужем смислу односи на регион око матичне звезде у коме дотична планета

има стабилне количине течне воде. Треба опазити да је класична дефиниција хабитабилне зоне заснована на чињеници да је за одржавање воде у течном стању потребна светлост матичне звезде. Сателит Европа такође има течне воде, али је далеко од хабитабилне зоне и за одржавање воде у течном стању треба да захвали сопственим изворима за емитување топлоте. Даље, неопходно је присуство извора енергије која покреће животне процесе, било да је реч о хемолитрофном метаболизму (коришћење гвожђа или нитрата), хетеротрофном (коришћење органских молекула) или фотосинтези. Потребне су и хранљиве материје у облику задовољавајућем за разградњу и даље коришћење са елементима – CHONSP (угљеник, водоник, кисеоник, азот, сумпор, фосфор). Планета која има ова 3 елемента може се узети у разматрање као потенцијални носилац живота или барем клице живота. Ако база живота може бити неугљенична – потребан је други угао гледања на овај проблем.

У циљу боље анализе проблема проналажења погодних места у свемиру за настанак и развој живота креиран је појам „зона живота“, који разматра претходно наведене физичко-хемијске услове и даје упутства о томе где би требало тражити – који звездани системи су погодни за настанак животних форми и која места у галаксији су одговарајућа. Тако имамо „зону живота“ у неком датом звезданом систему и у галактичком смислу. Астрономи и други научници су захваљујући сазнањима и размишљањем о проблему ствар свели на два одговора, колико је то било могуће прецизније: 1) „Ретка земља“ – за појаву комплексне биосфере и интелигентних посматрача неопходан је или натприродни уплив или веома редак стицај околности (настањива зона, одговарајући тип звезде, одговарајући сателити, особине планете) и 2) „Еони опасног живљења“ – неокатастрофичка теорија у којој је настанак и успон Галаксије одређен пре свега великим катаклизматичним догађајима (локалним и глобалним). У случају учесталих катастрофа појава цивилизација је јако ретка.



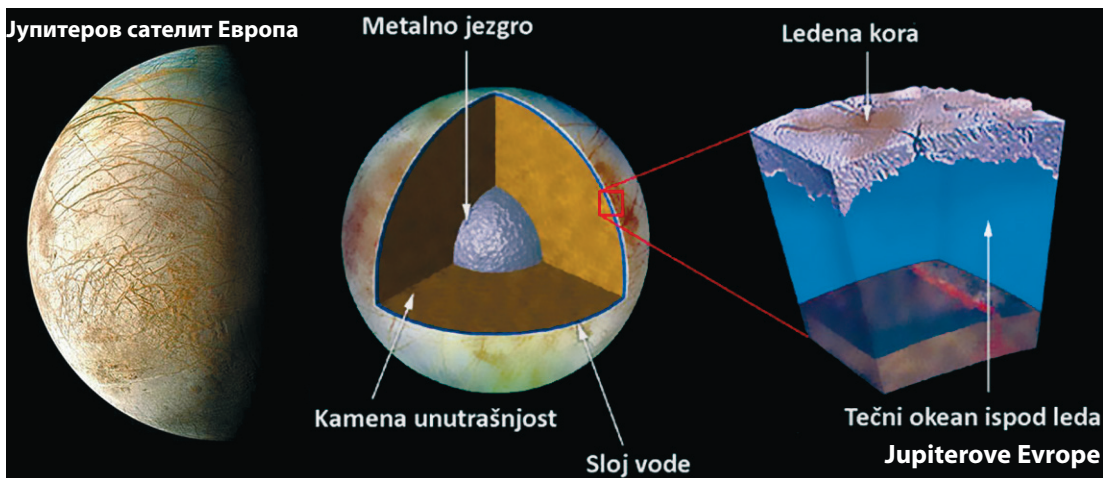


зони живота матичне звезде, најчешће конкретно употребљаван за планете које су по величини сличне Земљи. Име је добила по причи о Златокоси и три медведа у којој девојчица бира јело, пиће и кревет за одмор између три узорка, при чему одбацује екстреме и бира средњу опцију – ону која је „баш права”. Принцип по којем се за неку планету (у антропоцентричном смислу) може рећи да је одговарајућа, назива се принцип Златокосе (Goldilocks Principle). Планете Златокосе су кључне за схватање дефиниције, настанка живота и формирања интелигентних бића сличних људској раси. У последњих 20 година откривено је око 400 планета ван Сунчевог система. Наредни пројекти би требало да у наредних десетак година открију више хиљада планета. Да ли ће се међу њима наћи нека за коју би се могло рећи да је заиста погодна за живот, остаје велико питање.



Данас знамо да је свемир далеко ризичније место за живот него што су то људи раније претпостављали. У блиској будућности се разматрају пројекти који би детаљно анализирали Јупитеров сателит Европу и Сатурнов сателит Титан, који су уз Марс најпогоднији кандидати за проналажење најједноставнијих облика живота. Европа испод ледене коре има воду у замашној количини, док Титан личи на древну Земљу и могао би бити потенцијални инкубатор живота. Пројекти везани за откривање планета ван нашег звезданог система ће бити фокусирани на проналажење планета сличних нашој или у проналажењу тзв. „Супер Земље” (екстрасоларна планета масивнија од Земље али теоретски лакша од планета Јупитеровог типа). Овај термин указује само на масу планете, али не имплицира и не казује ништа о површини или хабитабилности, да ли таква планета у било ком смислу (осим величине) личи на Земљу. Постоје извесне нејасноће и неслагања о распону маса које имају планете тог типа. Данас се у литератури срећу распони од 1 до 10 или 5 до 10 маса Земље.

Сем овог термина потребно је још дефинисати појам „Планета Златокоса”. То је колоквијални термин за планету која се налази у





ЕКСПЛОЗИЈЕ СУПЕРНОВИХ КАО МЕХАНИЗМИ РЕГУЛАЦИЈЕ У ГАЛАКСИЈИ

Дарко Донеvски*

Колико планета има интелигентан живот у Универзуму можемо проценити узимајући у обзир следеће факторе:

- Број звезда које су погодне за развој живота у нашој Галаксији, можемо установити од примера Земље и Сунца. Претпостављајући да звезде живе најмање 4,5 милијарди година пре него што се развију интелигентна створења. Са друге стране, пошто звезде морају да живе релативно дуго, оне морају бити релативно мале (једноставно се закључује на основу еволуционог дијаграма за звезде различите масе, и са HR дијаграма). Због овог строгог ограничења, највећа звезда која може да буде довољно дуговечна има масу од 1,15 маса Сунца.

- Звезда не сме имати своје двојне пратиоце који би могли да ометају настањиве орбите. Међутим, треба рећи и да ови захтеви нису толико рестриктивни.

- Бројност звезда са планетарним системима. Динамика откривања оваквих система током последњих неколико година налаже да је појава планетарних система природан и уобичајен резултат процеса формирања звезда.

- Само неке од погодних звезда у својим планетарним системима имају члана сличног Земљи, и то у орбити у којој је могуће одржати живот.

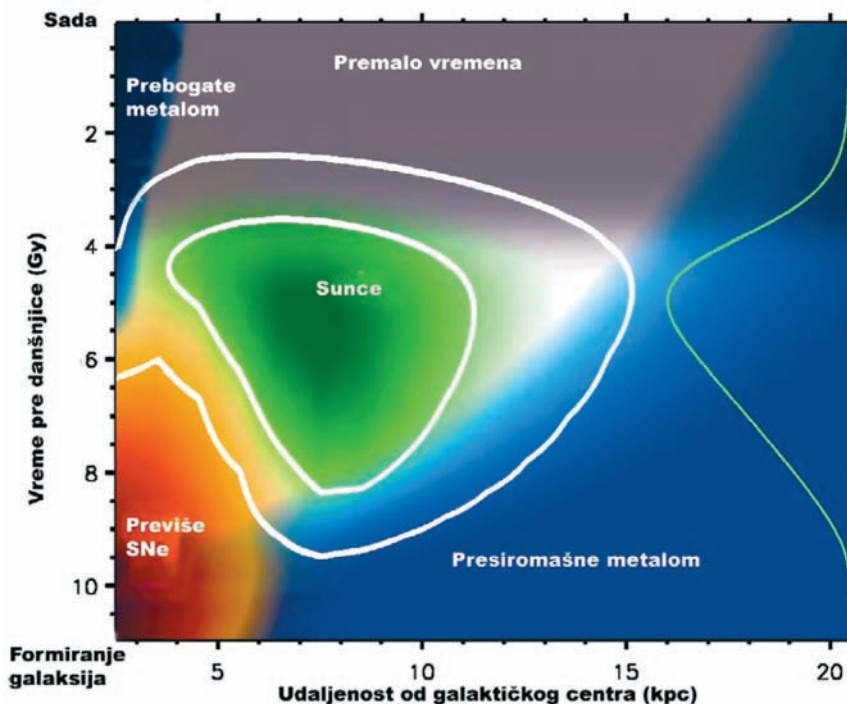
Бљескови гама зрачења су изненадни скокови у интензитету гама зрачења који се јављају у различитим временским тренуцима. Они имају огромне енергије (преко 10^{44}) и на основу мерења њиховог интензитета не можемо одредити тачно трајање бљеска, као ни то колико је извор удаљен а самим тим ни зрачење самог извора. Гама бљескови долазе из свих праваца, доминирају на небу прилично кратко (од 30 сек до највише 1000 сек). Раније се сматрало да су извори гама бљескова смештени у унутрашњости наше галаксије. Како су бљескови регистровани по целом небу (а не само у равни галаксије) постало је јасно да се бљескови дешавају свуда по Универзуму.

Углавном се сматра да постоје две врсте гама бљескова:

1.) Дужи, који трају око 30 с - повезани су са терминалним експлозијама супермасивних звезда - хипернове.

2.) Краћи, који трају око 300 мс - настају вероватно стапањем (eng. Mergers) бинарних неутронских звезда

Најближи кандидат за хипернову је звезда јужног неба Eta Carinae, на 2,5 кpc од Земље. Она је прави гигант међу звездама, са скоро 120 маса Сунца има луминозност која је већа од Сунчеве скоро пет милиона пута. Пошто је ова звезда створена пре 2,6 милиона година њен живот се ближи крају. Све астрофизичке



Приказ области у којој би требало да буде највероватније стварање комплексног живота у нашој галаксији. Галактичка настањива зона у диску Млечног пута одређена је вредношћу формирања звезда, металичност (плава боја), потребним временом за еволуцију (сива), учестаност експлозија супернових и гама-бљескова (црвена). Беле контуре обухватају оне звездане изворе који имају највећу вероватноћу да буду станиште комплексних животних форми у садашњем тренутку. Зелена линија представља временску дистрибуцију комплексног живота.

*1.) Хемијско-медицинска школа, Вршац, Република Србија

2.) Департман за астрономију, Природно-математички факултет, Нови Сад, Република Србија



теорије указују на врло снажну експлозију која ће се десити при крају њеног еволутивног пута. Енергија избачена у таквој експлозији је већа за два до три реда величине него енергија ослобођена при експлозији супернове. То значи да ће у релативно блиској будућности (са космолошког аспекта) ова звезда имати једну од најважнијих регулационих улога. У вези са тим појављују се и неки проблеми – не може се тачно предвидети тренутак те експлозије, јер је Eta Carinae и до сада имала значајне варијације у свом сјају, а нарочито упечатљива појава је била нагло повећање њеног сјаја средином XIX века. Најновија астрономска истраживања су довела до врло битног открића – 2005. године откривен је двојни пратилац ове звезде са нешто вишом температуром. По неким претпоставкама велики излив материјала који се десио у XIX веку настао је управо услед одбацивања спољних слојева компоненте В. Наравно, нас највише занима астробиолошки аспект експлозије А компоненте, и за сада модели не могу потпуно да покажу колике ће импликације по оштећење горњих слојева атмосфере Земље имати ова експлозија зрачења.

На основу неких значајних теоријских радова (Thorsett 1995; Scalzo and Wheeler 2002) утицај бљескова гама зрачења узет је озбиљно у разматрање као један од утицајнијих ефеката на регулацију живота на Земљи. Потребно је претпоставити даљину и снагу ерупције гама-зрачења која би нам била најближа. Најближи такав догађај је процењен за диск наше галаксије који је доста танак, па се може посматрати и као 2D-објекат. Као што ће се приметити из даље дискусије, фреквенција пресека за овакав догађај је изузетно велика. У раду Melott et al. 2005. узето је да су типични претећи гама – бљескови који су усмеравају према Земљи на удаљености од 3 кpc (што је негде око 10 000 ly) и у тој области представљају претњу по биосферу.

- Број гама-бљескова је био већи у прошлости, што је последица бројности формирања различитих стеларних структура у раним стадијумима ширења Универзума.

- Гама-бљескови имају "изотропну еквивалентну енергију" – то је енергија коју имају избачени гама зраци, ако се претпостави да њихов посматрани флуks зрачи једнако у свим правцима. У раду Guetta et al. (2003) узето је да типична вредност овакве луминозности, измерена на малим црвеним помацима сателитом BATSE.

Постоје и бљескови гама зрака са вредностима луминозности које су још веће. Ови догађаји су још ређи и њихово место је на још вичим удаљеностима од оних које су коришћене у процени, тако да је варирање могућих вредности луминозности између.

Поређење фреквенности гама-бљескова на различитим растојањима

Svojstva upoređenih gama-bljeskova	Vrste gama-bljeskova	
	Gama-bljeskovi (tip I)	Gama-bljeskovi (tip II)
Snaga zračenja	$5 \cdot 10^{44} \text{ W} \approx 10 \text{ s}$	$5 \cdot 10^{44} \text{ W} \approx 10 \text{ s}$
Rastojanje	2 kpc	700 pc
Frekvencnost eksplozija	Niže frekvencije eksplozije	Više frekvencije eksplozije
Vrednost izračunavanja na gornju atmosferu Zemlje	$10 \text{ kW} / \text{m}^2$	$80 \text{ kW} / \text{m}^2$

*Vrednost snage zračenja po jedinici površine
Odnosi se samo na x i y-zračenje koja su i najzastupljenija u spektru*

Кратки бљескови, који потичу од гама-бљескова вангалактичког порекла типа I, у UV делу спектра имају флуks од , и они су скоро пет пута већег интензитета од стандардног UVB флуksа који погађа површину наше планете у најтоплим периодима године. Међутим, то није ни приближно најважнија последица. Гама-бљескови типа II имају флуks од , и они могу утицати на веће размере оштећења чак и у краћим интервалима. Дакле, степен оштећења стране Земље која би била изложена дејству опасног високоенергетског зрачења зависио би од близине дешавања једног таквог догађаја. Највећи део енергије која се ослободи при бљесковима долази до горњих слојева атмосфере и ту се користи за процесе јонизације и дисоцијације молекула.

Мишљење: Гама-бљескови могу бити имати јачи дисконтинитетни карактер по услове за живот од супернових. Израчунавања (Gehrels et al. 2003) показују да се супернове на растојању од 8 pc вероватно дешавају на 1,5 милијарди година, дакле веома блиско претпостављеној учестаности појављивања гама-бљескова. Овакви механизми могу да остваре флуks зрачења од око , што је $\frac{1}{4}$ вредности флуksа који имају гама-бљескови типа I.

Споро и равномерно излучивање које потиче од супернове може да буде повод за распаде, али излучивања гама-бљескова се акумулирају невероватно брзо!

ОПСТАНАК ЖИВОТА ПОД УТИЦАЈЕМ ЕКСПЛОЗИЈА СУПЕРНОВА

Знаменити рад Чарлса Лајнвејвера (Charles Lineweaver The Galactic Habitable Zone and the Age Distribution of Complex Life in the Milky Way) представља допринос новом концепту који омогућава да се на основу четири параметра врши процена који део галаксије је најпогоднији за евентуални развој различитих животних облика (дакле, ради се о процени и дистрибуцији услова за стварање галактичке зоне хабитације).

• Присуство звезде домаћина, која је регулатор услова који владају у околини

• Довољно тешких елемената да би се формирале планете Земљиног типа

• Потребно време за биолошку еволуцију
Заштићеност од утицаја катастрофичних експлозија као што су експлозије хипернове, супернове или гама-бљескови

Дакле, да би се моделирала област која има космолошко-биолошке услове за настанак и развој сложеног живота, потребно је комбиновати модел еволуције звезде са моделом металности на основу података добијених спектроскопским посматрањима.

Закључак: Најзначајнији резултат који иде у прилог заштити одређених станишта од штетних утицаја гама-бљескова односи се на одређивање горње границе металности која служи као параметар колико је нека галаксија или њен део подложен таквим експлозијама. Наиме, у радовима неких астрофизичара (Stanek, Beacom, Gould, Weinberg...) обрађивана је статистика пет других гама-бљескова на црвеном помаку $z \leq 0.25$ при чему се закључило да постоји корелација између металности галаксија и учестаности гама-бљескова у њима. Пет гама-бљескови су регистровани у слабометаличним галаксијама што значи да је наша галаксија са већим односом тежих елемената у односу на водоник прилично заштићена од деловања катастрофичних гама-бљескова.



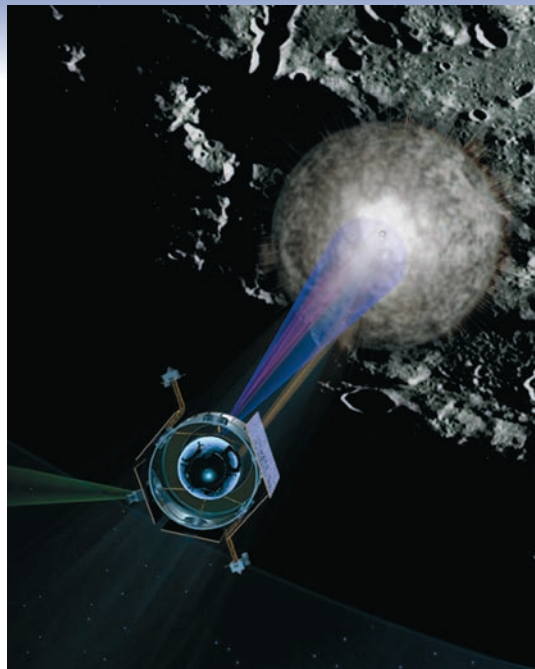
НАСИНО БОМБАРДОВАЊЕ МЕСЕЦА

Срђан Пењивраг*

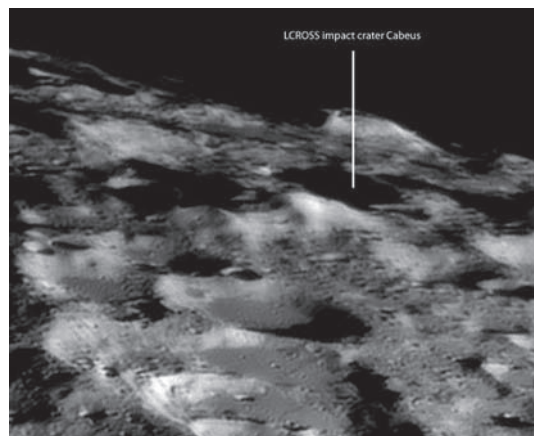
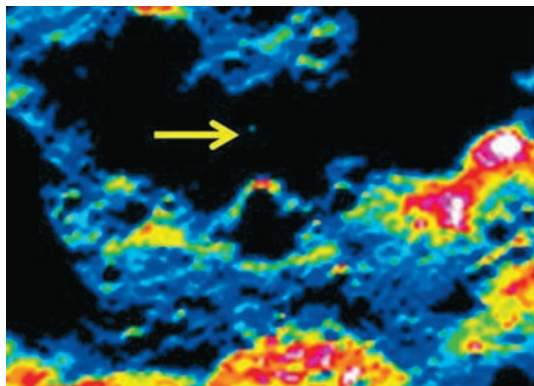
Велики успех и још веће изненађење у 2009. години представља откриће воде на Месецу. Значајне количине воде у месечевом тлу детектоване су летелицом LRO (Lunar Reconnaissance Orbiter), која се налази у орбити нашег сателита од јуна 2009. године. Директан доказ постојања залеђене воде на Месецу дала нам је NASA-ина роботска летелица LCROSS (Lunar Crater Observation and Sensing Satellite). Летелица је циљано пала у кратер Кабеус који се налази близу Месечевог јужног пола, где због малог угла Сунчеви зраци никад не допиру.

LCROSS је лансиран заједно са летелицом LRO 18. јуна 2009. године. Погодила је Месец 9. октобра 2009. године, у 11:31:19 по Гриничу. Брзина приликом судара је била 10.000 km/h. Готово сви највећи телескопи на Земљи и у орбити били су усмерени ка малом кратеру. Нажалост, до предвиђеног спектакуларног избацивања крхотина километрима у вис није дошло. Ни велики телескоп Хабл није успео да детектује удар, те се на фотографијама не види ништа необично. Очекивао се видљиви млаз прашине и леда до висине од чак 10 километара. Ипак, неколико секунди након удара у инфрацрвеном делу спектра детектован је блесак што је било сасвим довољно да спектрометри уоче јасан потпис толико жељене воде. Удар је створио кратер пречника 30 метара. Избачено је 10 милиона килограма месечевог реголита. Процена је да је детектовано око 100 kg воде. Циљана област у Кабеус кратеру садржи мање воде него најсувља пустиња на Земљи, али и то је довољно да се вода може искористити током евентуалне колонизације Месеца. Научници су се надали да ће погодити мекано, равно тло, без великог стења, које би идеално подигло прашину ван кратерских сенки и изложило је сунчевим зрацима, што би омогућило камерама LRO и телескопима са Земље да виде резултате. Очигледно да је погођено нешто сасвим друго.

Ово „бомбардовање“ Месеца имало је циљ потврду постојања воде у кратерима до којих не допиру зраци Сунца. Прилично јефтина мисија (трошкови су били око 70 милиона долара), протекла је без већих техничких проблема и са научне стране остварила потпуни



успех. САД настављају свој амбициозни пројекат повратка човека на Месец и прво спуштање људи после 1972. године. Првобитни план је предвиђао спуштање људске посаде до 2020. године. Сада је реалнији временски период од 2020. до 2025. године. У трку за поновно освајање нашег сателита укључили су се стари ривали Руси, али и нови „играчи“ – Кинези, Индијци, Јапанци и Европљани. Сви они најављују своје роботске и мисије са људском посадом. Занимљиво време је пред нама.



* АД „Милутин Миланковић“, Зрењанин



АСТРОНОМИ И ФОТОГРАФИЈА

Саша Зоркић

Астрономи су били заинтересовани за фотографију од самих њених почетака и сходно том свом интересовању дали су драгоцен допринос развоју фотографије. Тако је 1839. године само на залагању и препорукама француског астронома Франсоа Арагоа, француска влада донела одлуку да од Луја Дагера откупи његов проналазак — дагеротипију, и затим га поклони свету. Дагеротипија је била први велики корак ка модерној фотографији.

Те исте 1839. године, чим је чуо за овај велики проналазак, а пре него што су детаљи били објављени, за бележење слика на некој подлози заинтересовао се и Џон Хершел, један од највећих астронома свих времена. Хершел је за свега неколико недеља успео да развије свој поступак за израду слика и марта месеца исте године имао је 23 снимка које је представио Краљевском друштву у Лондону. Хершел је у речник увео термине као што су: негатив, позитив, snap shot („брз хитац“ енглески израз за прављење фотоснимка), па и саму реч фотографија (постоји извесна забуна око порекла ове речи, па се у немачкој литератури може наћи податак да ју је први употребио немачки астроном Мадлер, што није тачно,

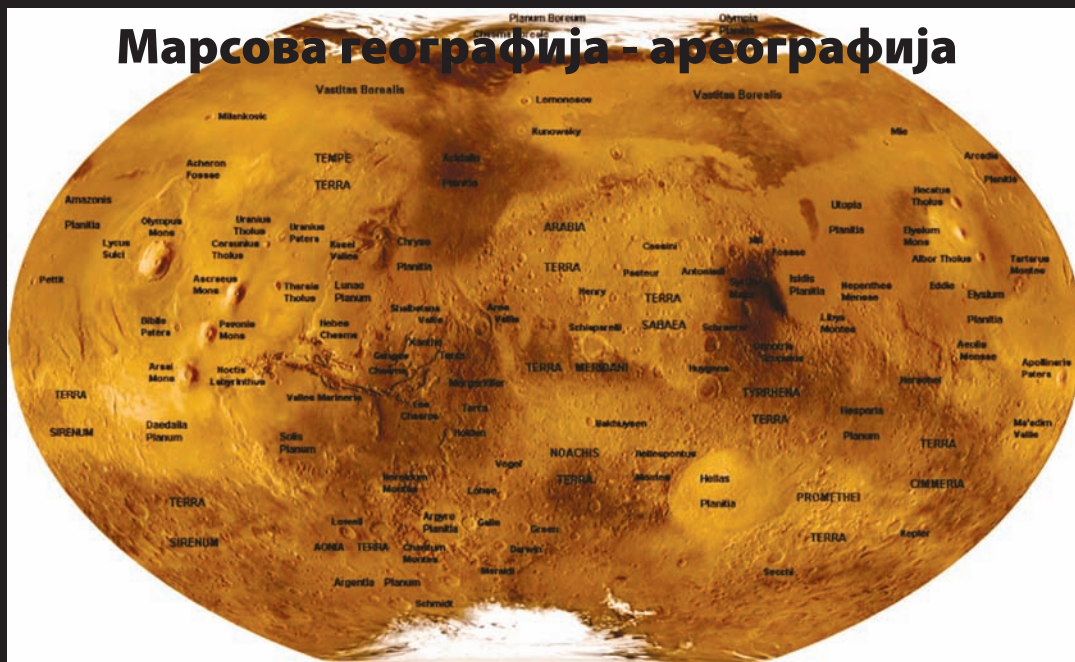
јер га је Хершел претекао за 3 недеље). Хершел је иначе предвидео и употребу микрофилмског записа за чување докумената, чиме је отишао више деценија испред свог времена, јер је микрофилмовање постала пракса тек у наредном, XX веку. Фотографија је такође врло рано, практично од самог почетка, постала астрономски алат. Прва астрофотографија начињена је 1840. године, а направио ју је Џон Дрепер, амерички научник. Био је то снимак Месеца. Четири деценије касније, 1880. године, син Џона Дрепера, Хенри, иначе један од великана астрономије, начинио је и прву фотографију неког објекта дубоког неба. Био је то снимак магLINE Орион. Данас је фотографија незаобилазан метод прикупљања података о објектима свемира. Помоћу дугих експозиција астрономи откривају звезде, галаксије и друге објекте који су недоступни не само људском оку, већ и најмоћнијим оптичким телескопима. Компјутерском обрадом огромног броја фотографија неког објекта, астрономи су у стању да добију кристално јасне снимке и да забележе оне електромагнетне таласе које човек не може да види. Све то заједно чини фотографију нераскидиво везаном за астрономију.



Спирална маглина М51 Вртлог

Захваљујући астрофотографији
далеке галаксије су сагледане до
учавања појединачних звезда у њима

Марсова географија - ареографија



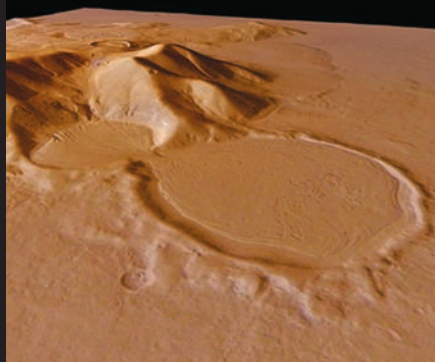
Ареографски термини



Terra	Регион
Vastitas	Широка равнина
Planitia	Ниска равнина
Planum	Висораван
Mons	Штитасти вулкан
Tholus	Стрма вулканска купа
Patera	Плитак вулкански кратер
Chasma	Кањон
Fossa	Уска депресија
Mensa	Равно узвишење
Valles	Долина налик на исушену речну долину

На Марсовом рељефу доминирају бројни метеоритски кратери

Да ли је ово глечер на Марсу?



Природа Марса се исказује на карактеристичан начин за ову планету. Уметнички приказ недавно откривене еруптивне сублимације смрзнутог CO₂ у близини Марсовог јужног пола у почетку летњег периода.

АСТРОНОМСКИ СКУП У АРАДУ (РУМУНИЈА)

29. мај 2009.

Наше друштво на различитим пољима сарађује са партнерима из Србије и других земаља. Тако смо позвани да будемо гости на сусрету једног нашег партнера и њихових пријатеља. Вишегодишња успешна сарадња Средње хемијско-медицинске школе из Вршца, са којом наше друштво сарађује и Теоретске Гимназије „Васил Голдиш“ из Арада, употпунило је учешће професора из Вршца на међународном астро-скупу у Араду под називом „Да откријемо тајне универзума“ у оквиру обележавања Међународне године астрономије. На скупу је представљено неколико области астрономије које последњих година доживљавају праву револуцију – космологија, екстрасоларне планете, открића црних рупа итд. Гости из Вршца су одржали астрономска предавања „Експлозије супернових као метод регулације живота у галаксији“ (Дарко Доневић) и „Тераформирање Марса – визије и могућности“ (Драган Лазаревић), и о темама наставе у школама „Егземпларна (парадигматска) настава“ (Стеван Пенца) и „Примена шаха у комбинаторици“ (Вељко и Светислав Стојановић). Домаћини су имали изузетне предаваче – проф. Думитру Вулканов на тему „Космологија – наука о универзуму“. После тематског дела скупа уследило је дружење са гостољубивим домаћинима и обилазак знаменитости Арада.

27. БЕОГРАДСКИ АСТРОНОМСКИ ВИКЕНД (БАВ)

20 – 21 јул 2009.

Наши пријатељи из Астрономског друштва „Руђер Бошковић“ из Београда, организују најдугевићнију астрономску манифестацију у Србији – Београдски астрономски викенд (БАВ). Чланови Природњачког друштва „Геа“ редовно и радо долазе на БАВ од 2001. године, а неки и учествују као предавачи. Овогодишњи БАВ је свечано отворила проф. Јелена Милоградов Турина, председница АД „Руђер Бошковић“, у Планетаријуму на Калемегдану. Затим је проф. Јелена одржала и предавање са темом „Радиоастрономија“. Како је њено професионално опредељење управо радиоастрономија, било је веома занимљиво слушати нешто тако из личног искуства. Следећи предавачи били су Срђан Ђукић и Петар Папић, а први део предавања о честичној астрономији одржао је др Иван Аничин. Слика Васоне није више заснована само на електромагнетском спектру, већ и на информацијама које стижу са елементарним честицама. Следећа по програму била је видеопроекција „Звездано небо и путовање Хаблом“ Горана Павичића. Потом су, по жељи посетиоца, биле две могућности – одлазак на Велику опсерваторију на Звездари, или дружење и посматрање са куле Народне опсерваторије. Како је облачно време и ситна киша онемогућила посматрање, посетиоци Звездаре нису могли да посматрају кроз велики телескоп, већ су само разгледали инструменте и библиотеку. Наредног дана настављена је серија предавања. Срђан Пењивраг из Зрењанина је излагао о садашњим и будућим истраживањима Сунчевог система космичким сондама. Затим је Драган Лазаревић,

члан ПД „Геа“ говорио о скривеној природи Марса, која се открива радарским снимцима испод површине планете. Врло надахнуто предавање о оснивачу астрономске опсерваторије на Звездари одржао је његов праунук Милан Косовић. Потом је др Иван Аничин одржао други део предавања о честичној астрономији. Иако је предавање трајало нешто дуже, пажња слушаца није попустила до краја. Последњи предавач био је Илија Страјнић са темом „Неутрини и неутринска астрономија“ у коме је приказао природу ових загонетних елементарних честица, као и могућности да се региструје њихов извор из унутрашњости звезда и Сунца. Најбројнију делегацију чинили су Млади истраживачи из Ваљева. Одмах за њима било је наше друштво са 11 чланова, што показује да са годинама интересовање за астрономију у Вршцу не јењава.

АСТРОНОМСКИ КАМП ЛЕТЕНКА

23 – 26. јул 2009.

У организацији часописа „Астрономија“ из Новог Сада и уредника Саше Зоркића, на Летенци на Фрушкој Гори, одржан је још један астрономски камп. Са више од 200 учесника, камп „Летенка 2009“ био је најмасовнији до сада, а превазишао је и остале астрономске скупове ове године. Поред телескопских посматрања, било је предавања о актуелним астрономским открићима. На жалост, због временског преклапања термина, не може се увек присуствовати свим догађајима. Од предавања у петак, издваја се излагање Тима Мортонa, младог али веома посвећеног астронома из САД, о екстрасоларним планетама. Потом је Тијана Продановић предавала о честичној астрономији, а И. Косановић је презентовао мисију телескопа Хабл. Наредног дана, у суботу, после шетње кроз модел Сунчевог система, уследиле су тематске радионице за млађе астрономе: „Балони као показно средство у настави астрономије“, LINUX/GNU и остала дружина и израда тубуса телескопа од папира и картона. Посебан догађај био је долазак Миливоја Југина, дојена, очевица и коментатора летова са почетка космичке ере. Његова непосредна излагања су оживела сећање на програм летова на Месец са људским посадама у оквиру мисија Аполо. Велики јубилеј, 40 година од првог искрцавања људи на Месец, обележен је лансирањем малих ракета. Од предавања издвајају се излагање Марина Тумпића о астронаутици у техничкој култури у Хрватској, у коме је презентовао амбициозне планове о изради и слању у орбиту првог хрватског пикосателита сопственим снагама. Следећи гост из Хрватске, агилни и неуморни Георг Срдоћ, приказао је своје трагање за еклипсним променљивим звездама. Следила су предавања са темама: „Популаризација астрономије САД /Србија“, „Наше место у космосу“, „Слободан софтвер“, „Свемирске компјутерске игре“. О истраживању планета Сунчевог система космичким сондама излагао је Срђан Пењивраг, а члан ПД „Геа“ Драган Лазаревић је приказао термине Марсове географије, тзв. ареографије и њихов превод на српски језик, као и истраживања подповршинских слојева Марса радарским сондама. Последњег дана уручене су награде, настављено је дружење, а Јанко Мравик привео је крају ручно брушење огледала за телескоп. Као и на свим досадашњим сусретима, пријатељима је било тешко да се расту.



6. SREAS КОНФЕРЕНЦИЈА

SubRegional European Astronomical Committee

Астрофизика и астродинамика у балканским земљама у Међународној години астрономије
Београд, 28 - 30. септембар 2009.

Конференција је одржана на Коларчевом народном универзитету и поред астронома професионалаца позиву др Николе Божића да прикажу рад својих друштава и секција, одазвали су се и аматери. О раду астрономске секције Природњачког друштва „Геа“ излагао је Драган Лазаревић. Осим што су се као стари пријатељи опет видели и дружили, аматери Србије могли су да слушају изузетна излагања професионалних астронома и тако обогате своје знање. Констатација на крају: хвала Николи Божићу на позиву!

РАМСКО БРДО

27. јун 2009.

Рамско брдо је „с“ преке“ стране Дунава, али релативно близу Вршцу, удаљено свега 35 километара. То је оаза очуване природе коју чланови Природњачког друштва „Геа“ свакако морају упознати. Већина пролазника се ту не задржава, већ наставља својим путем чим скела пристане. У намери да упознамо и овај део наше шире околине, кренули смо комбибусом до Банатске Паланке, а онда скелом преко Дунава. Већ са скеле пажњу нам је привукло Рамско брдо својом изразитом дужином, стрмим падинама, пропланцима и шумама. У Раму смо се краће задржали на старој тврђави коју су подигли Турци за време своје дуге владавине. Западно од Рама, Дунав је широк више од два километра. Далеко, преко плаво сивкасте воде, посматрано са кула тврђаве, виде се стрми одсеци обале Делиблатске пешчаре. Утисак да смо на мору употпуњују и галебови. Нажалост, почиње киша, али одустајања нема. Опремљени кабаницама и кишобранима, кречемо песковитим путем ка Горици, највишој тачки Рамског брда. Листопадне шуме смењују сађени четинари и читав предео личи на неке много више планине. Избијамо на врх, а потом на источну страну где су падине стрмије. Киша тада престаје и указује се изванредан поглед на Дунав и брдовиту румунску страну. Расположење се поправља и кроз борове шуме идемо ка обали. Терен Рамског брда је неки спој пешчаре из које избијају остенаци слични онима на Вршачким планинама. Настављамо кроз једну јаругу чије је стране хитро прескочио срндаћ, а на небу видимо орла мишара. Долазимо до обале уз коју води смељани пут назад ка Раму. Обала је обрасла дрвеем које се понегде пружа над самом водом. Пут уз обалу је дуг, а на неким местима се стрме камените падине спуштају скоро до саме обале. Нисмо овде једини љубитељи природе, срећемо неколико група пецароша и по неког бициклисту који иде ка Сребрном језеру. Враћамо се у Рам, а потом одлазимо и до Сребрног језера. Потом се враћамо скелом на банатску страну, а на путу до Вршца посећујемо познату туристичку манифестацију Карневал цвећа у Белој цркви. Природа Рамског брда је за многе била изненађење, а упознали смо тек њен мањи део.

ФРУШКА ГОРА

27. септембар 2009.

Први пут смо организовали излет на Фрушку гору у септембру 2002. године. Повремено размишљамо да излет поновимо, а идеја је била да у једној екскурзији пређемо преко целе Фрушке горе. Посету смо започели од манастира Велика Ремета. Уследио је успон вијугавим путем ка Иришком венцу, где смо се задржали код импозантног споменика подигнутог у знак сећања на борбу народа Срема против окупатора у Другом светском рату. Следећа дестинација је Змајевац, где се делимо у две групе. Једна остаје у одмаралишту, а друга креће шумским путем до вештачког Лединачког језера. После краћег лутања преко јаруга и потока, нашли смо прави пут и долазимо на узвишење изнад копа у којем је некад било језеро, али је нови власник копа испустио воду и забранио приступ посетиоцима. Следећи циљ је Врдник. Силазимо са пута дуж греде Фрушке горе ка југу и у Врднику прво посећујемо манастир Раваница. Потом у долазимо до хотела Термал, где се упознајемо са успешним коришћењем природног богатства извора геотермалне воде којом се пуне базени и обавља одговарајући медицински третман. Желели смо и да се окупамо, али нисмо имали времена. Пут нас даље води поред Црвеног чота (539 м), највишег врха Фрушке горе. Следеће стајалиште је одмаралиште Летенка, астрономима познато по одржавању великог летњег кампа. Пут се наставља кроз шуме, поред широких пропанака на којима пасу коњи, предела поетског имена Папратски до. Желели смо да одемо преко Визића до Нештина и тако пређемо целу Фрушку Гору, али како долази мрак силазимо ка северу према Свилошу, да би даље наставили путем дуж Дунавске обале преко Беочина до Новог Сада. У центру града проводимо око два сата уживајући у опуштеној недељној вечери. Враћамо се за Вршац, задовољни што смо обишли највећи део нашег најстаријег националног парка, али и решени да све оно што нисмо видели, а то су језера са јужне стране, посетимо у некој наредној екскурзији.

ПРЕДСТАВЉАЊЕ У ЗАВОДУ ЗА ЗАШТИТУ ПРИРОДЕ У НОВОМ САДУ

Завод за заштиту природе Србије је стручна установа која се бави заштитом природних добара и заштићених биљних и животињских врста. Свако удружење грађана које жели да спроводи активности на заштити природе, пре или касније мора сарађивати са Заводом. Природњачко друштво „Геа“ годинама има партнерски однос са овом установом, од ње добијамо стручне савете, а ми шаљемо теренске податке. Завод често отвара врата удружењима помажући им у промоцији резултата и идеја или у размени искустава са другим НВО. Наше друштво је тако два пута промовисало своје активности – 11. марта 2004. и 10. марта 2009. године у великој сали Завода у Новом Саду. Код последњег представљања, презентован је годишњак Геа 8 и резултати акције постављања кућица за птице на Вршачким планинама. Гостовало је неколико НВО из Војводине и ТВ станица из Новог Сада, а укупно је било присутно око 40 посетилаца. Желимо да се захвалимо нашим пријатељима из Завода за заштиту природе на помоћи и подршци коју нам пружају.



ВИДЕО ПРОДУКЦИЈА „ГЕА“

Од почетка постојања нашег друштва трудимо се да будемо савремени и усмерени ка коришћењу и промоцији нових начина обраћања људима и препознатљиви онима који деле слична уверења. Видео је један од моћних средстава да се допре до шире публике. У периоду 2001 – 2005 постојала је видео продукција „Геа“, у почетку као начин да се забележе наша путовања. Временом, од материјала снимљеног на екскурзијама, настало је 14 путописних ТВ филмова трајања најчешће 10 – 12 минута. Филмови о томе како смо доживели природне вредности источне Србије, Трешњице и Вршачких планина, приказани су на локалним ТВ станицама у Вршцу, али и на конференцијама на којима су учествовали наши чланови. Од 2009. године, започели смо нов приступ у јавном наступу, заправо, мало смо изменили видео продукцију са којом имамо искуства. Коришћење класичних медијских канала (леци, флајери, па чак и новине) даје све мање ефеката, па је наше стратешко опредељење да кад год реализујемо неки пројекат, у активностима предвидимо снимање и монтажу специјалне ТВ емисије о пројекту. Снимање ТВ емисија које задовољавају техничке критеријуме емитовања на било којој ТВ станици у Србији већ одавно није скупо и доступно је чак и једној НВО каква је наша. Резултат у 2009. години је производња две ТВ емисије које прате све активности пројекта „Млади чувари природе“ (трајање 25 минута) и „Мој поглед у Васиону“ (30 минута). ТВ емисије су високог професионалног и техничког квалитета, динамичне, занимљиве и прихватљиве за изборљиве ТВ гледаоце. Највише нам се свидео коментар једног Вршчанина, који је током једног сусрета рекао да док је гледао емисију о астрономији на телевизији, имао је утисак да прати Школски програм ТВ Београд. Поред локалних ТВ станица, емитоване су и на ТВ Мост из Новог Сада у кабловској мрежи у више градова АП Војводине. Како у Србији тренутно има више од 2 милиона људи који свакодневно користе интернет, у томе препознајемо моћно средство. Ови и сви будући видео материјали у продукцији ПД „Геа“ појавиће се на нашем YouTube профили који ћемо формирати врло брзо.

АКТИВНОСТИ НА ИНТЕРНЕТУ

После више од две године паузе, поново је видљив сајт нашег друштва (www.gea.org.rs). Сајт још увек није ажуриран новим подацима и активностима, али ће то бити урађено у најскорије време. Овом приликом молимо наше чланове и пријатеље за још мало стрпљења, уз обећање да ће врло брзо моћи да се информишу о раду Друштва путем овог медија. Свесни смо значаја нових технологија и неопходности њиховог коришћења. Зато смо, у међувремену, формирали наш Facebook профил, са фотографијама путовања и других акција. Тренутно имамо око 1000 пријатеља, које редовно обавештавамо о нашим активностима. Како је то уобичајено код коришћења виртуелних технологија, у око 60% се ради о људима са којима раније нисмо контактирали, а у мањем проценту су заступљени наши чланови, Вршчани, учесници екскурзија и други људи који су нам познати или којима су познате наше активности. Међу пријатељима имамо доста новинара, других представника медија и јавне личности, што олакшава слање информација, повећава успех акција и њихове ефекте. Дobar пример су догађања након рањавања орла змијара. Када

смо ту вест објавили на Фејсбуку, велики број људи нам је послао поруке подршке или су само желели да сазнају више информација. Резултат је објављивање вести у Вечерњим новостима. Наше појављивање на Фејсбуку, отворило је велике могућности за развој удружења. Значајно смо повећали број људи којима представљамо активности и најављујемо нове, а већина њих до сада нису знали за наше постојање. Позивамо љубитеље природе и астрономије да постану наши Фејсбук пријатељи. Довољно је само да у претраживач укуцате пун назив друштва. Ову заиста моћну алатку у будућности ћемо покушати да користимо највише што можемо. Планирамо да формирамо и YouTube профил на који ћемо поставити видео материјале.

КАМП ЗА МАРКИРАЊЕ МАЛИХ УШАРА У МЕЛЕНЦИМА

У фебруару 2009. године, у организацији Научно-истраживачког друштва студената биологије (НИДСБ), „Јосиф Панчић“ из Новог Сада, одржан је у Меленцима међународни камп у коме су се маркирале сове мале ушаре. Поред чланова домаћих удружења, били су и гости из Холандије и Бугарске. Птице су маркиране крилним маркерима и престеновима. Домаћи орнитолози немају искуства са оваквим маркирањем, те је камп био и едукативног карактера. Камп је трајао недељу дана и рад се одвијао ноћу, када су сове најактивније. Чланови Природњачког друштва „Геа“ Миливој Вучановић и Сузана Веровски учествовали су раду током једне ноћи.

ГЕА ПОДМЛАДАК

Оба бивша секретара су у 2009. години постали очеви. Тамара и Дејан Максимовић су добили сина Николу 22. маја, а 7. јула Данијела и Миливој Вишацки ћерку Ивану. Њихове супруге су такође чланови Друштва. Ту није био крај срећним догађајима у 2009. Миливој Вучановић, члан Управног одбора и руководиоца орнитолошке секције, добио је ћерку Софију 23. јануара. Свима од срца честитамо и желимо да њихова деца у будућности буду подмладак нашег друштва.

ПРЕБРОЈАВАЊЕ БЕЛИХ РОДА

У Србији живи око 1200 парова белих рода (*Ciconia ciconia*), од тога у АП Војводини око 90%, а највише у сливу реке Тамиш. Приметно је да број рода последњих година опада због смањења одговарајућих станишта. Као једна од активности на проучавању овог проблема која може дати неке одговоре и превентивна решења је пребројавање активних гнезда и броја младунаца у њима. Чланови Природњачког друштва „Геа“ већ неколико година прате стање бројности популације више врста животиња. Наше теренске податке користе стручњаци разних институција у своме раду. Ове 2009. године, током јуна и јула, наши волонтери су пребројавали гнезда белих рода и младунце у њима на ширем подручју југоисточног Баната. Обишли су 41 насељено место у 4 општине – Вршац (сва села и град), Бела Црква (5 села), Пландиште (8 села и општински центар), Алибунар (1 село) и Сечањ (2 села). Најдаље истражене тачке су село Бока, 54 километра од Вршца на путу за Зрењанин, Банатска Паланка на Дунаву, 45 километара од



Фотографија: Миливој Вучановић

Вршца и село Николинци, 22 километра од Вршца према Београду. Од 41 места, у 30 је констатовано барем једно родино гнездо, а у 11 села није било гнезда. Акцију пребројавања је водио Славољуб Француски, а помагали су Иван Ђорђевић, Данијела и Бојан Радека, Ђорђе Пријић, Миливој Вучановић, Никола Јерковић и Вера Радак. Пребројано је 57 активних гнезда и 106 младунаца у њима, или у просеку 1,86 младунаца по гнезду. Ове податке упоредићемо са раније сакупљеним, како би се утврдило стање и тренд бројности ове врсте. Осим пребројавања, чланови Природњачког друштва „Геа“ спроводе и друге активности из програма активне заштите. У зиму 2007/8 поставили смо 4 платформе за беле роде на електричним стубовима, како би се спречило страдање птица и хаварије на мрежи.

Бојан Радека

С Е Ћ А Њ Е

БРАНИСЛАВ НЕДЕЉКОВ (1955 – 2009)

У недељу 22. новембра, после краће болести, умро је Бранислав Недељков, један од 10 потписника оснивача Природњачког друштва „Геа“. Бране је по професији био пејзажни архитекта. Није често учествовао у активностима, али је дао велики допринос на почетку, непосредно по оснивању друштва. Остао нам је у сећању као повучен и миран човек.

ВЕСНА ХАБИЈАН МИКЕШ (1950 – 2009)

Пред крај године, 26. децембра, из Новог Сада је стигла тужна вест да је после краће болести изненада умрла Весна Хабијан Микеш, магистар биолошких наука у пензији. Весна је цео свој радни век провела у Заводу за заштиту природе Србије, а њен стручни рад нарочито је везан за заштиту Вршачких планина и Делиблатске пешчаре. По природи посла, често је контактирала са нашим друштвом, давала сугестије, савете, подршку када је наше друштво критиковало поједине кориснике Вршачких планина, помагала у теренском раду. Сећамо је се као доајена и великог борца за заштиту Вршачких планина.

ПРИРОДЊАЧКО ДРУШТВО „ГЕА“ – ПРВИХ 10 ГОДИНА

Неколико месеци после НАТО агресије на нашу земљу, 28. августа 1999. године, у тешка времена када је мало коме било до астрономије и природњаштва, група ентузијаста је у Вршцу основала Природњачко друштво „Геа“. Првобитна идеја била је да се оснује астрономско друштво, што је давнашња жеља вршачких астронома аматера. Како смо сви делили иста интересовања и љубав према природи Вршачких планина, одлучили смо да у једно друштво објединимо људе који се професионално или из љубави баве различитим природним наукама, прате научна достигнућа у свету и желе да очувају природне вредности Вршачких планина. У почетку, осим добре воље и велике жеље, нисмо имали ништа – ни познанства, ни средстава, често ни идеју чиме конкретно треба да се бавимо. Мало ко је тада могао да и у најсмелијим визијама претпостави како ће наше друштво изгледати за годину дана, камоли за 10 година. Временом су се идеје профилисале, а људи препознали колико воље улажемо у оно што радимо. Пристизали су нам нови чланови, активности се шириле и расле, почели смо пријатељства и сарадњу са институцијама и другим друштвима. Желели смо телескоп, али нико од нас није застао и помислио да ли је тако нешто могуће остварити. Подразумевало се да ћемо успети, пре или касније. Успели смо да остваримо далеко више него што смо могли и да замислимо да ћемо урадили.

Већ 2001. године добили смо Октобарску награду Вршца и први динар. Уследиле су бројне активности које су се временом само умножавале и непрекидно трају и данас – серија предавања о природи Вршачких планина (од 2000), „Астрономски сусрет (од 2001), ГеоТрип (2001), путовања (2001), Дани заштите природе Вршачких планина (2002), штампање годишњака (2002), набавка телескопа и посматрања (2003), програми заштите на Вршачким планинама (2003), Збирка стена Вршачких планина (2004), Годишња изложба фотографија (2004), школа астрономије (2005), пројекти за младе (2006), Изложба дечјих радова (2007), брошура „Ретке птице“ (2007), књига о календарима у Ирану (2008), ДВД филм о совама (2009), бројне конференције, гостовања, презентације... Много уложеног труда, небројени сати волонерског рада, понекад нам се чини, да ли је могуће да је прошло само 10 година. Вероватно није прошао ниједан дан, а да неко од чланова није урадио нешто на напретку нашег друштва.

До сада наши донатори били су Општина Вршца, Извршно веће АП Војводине, секретаријати за спорт и омладину и заштиту животне средине, Фонд за заштиту животне средине Републике Србије, Фонд за отворено друштво у Србији, приватне фирме и појединци. Сви они су подржали наше идеје, а ми смо њихово поверење оправдали. Било је и тешких периода, неслагања, падова, наметања људи који нису били достојни нашег друштва. Али, здрави односи и жеља за заједничким радом су превазишли све проблеме.

Цела историја друштва стала је у 364 странице колико укупно садрже 9 до сада објављених годишњака. Данас кад наши чланови гостују ван Вршца, тек тада увиде са колико поштовања други говоре о нама и свему што урадио. Многима смо дали идеје шта и како би они могли да ураде у својим срединама, многима смо узор. Када се све сагледа, шта друго пожелети у наредних 10 година, него да Природњачко друштво „Геа“ задржи ентузијазам и вољу коју има од свог настанка. Уз младе чланове који нам у последње време долазе, надамо се да то неће бити тешко остварити.

Дејан Максимовић
председник ПД „Геа“



ПОШТОВАНИ ЧЛАНОВИ И ПРИЈАТЕЉИ

Управни одбор обавештава чланове да је од 1. јануара 2010. године почела ревизија чланства Природњачког друштва „Геа“. Многи наши чланови су променили податке, адресе, телефоне, е-mail адресе, одређени број је плаћао чланарину само повремено, а нажалост, неки су умрли. Да би се друштво ефикасно водило и чланови обавештавали о активностима, потребно је да се уради ревизија података. Сви они који су се у периоду 1999 – 2009 учланили у друштво, ако желе да се и даље воде као чланови, требали би да ураде ново учлањење, које се обавља попуњавањем приступнице и плаћањем чланарине за 2010. годину у износу од 300 динара. Након тога, члан одмах добија нову чланску карту са новим редним бројем. Приступницу можете добити на састанку друштва, поштом на кућну адресу или електронском поштом на е-mail адресу. Сваки члан добија годишњак „Геа“ за текућу годину, бесплатно на кућну адресу, позив за активности и попусте за путовања и издања нашег друштва.

ПРЕДСТАВЉАМО ВАМ ИЗДАЊА ПРИРОДЊАЧКОГ ДРУШТВА „ГЕА“

ЗАШТИТИМО СОВЕ (ДВД филм)

Еколошки филм у издању Природњачког друштва „Геа“, аутора Миливоја Вучановића. Филм је настао од видео и фото материјала сакупљаног 11 година током теренских истраживања. Необична прича о животним искушењима 6 врста сова у јужном Банату и покушају људи добре воље да им помогну у борби за опстанак. Цена 200 динара (+ 50 динара за трошкове паковања и поштарину). Сав приход од филма намењен је за реализацију нових програма заштите птица на Вршачким планинама (кућице за сове).

3000 ГОДИНА РАЧУНАЊА ВРЕМЕНА У ИРАНУ

Књига у издању Природњачког друштва „Геа“. Популаран водич кроз астрономску науку, културу и историју састављања календара у Ирану, објашњења и табеле за прерачунавање датума, први пут на српском језику из „пера“ нашег члана Дејана Максимовића. Формат А5, 128 страна, мек повез. Цена 400 динара (+ 80 динара за трошкове паковања и поштарину). Издање 2008. Сав приход од књиге намењен је за набавку опреме за телескоп и одласке наших младих чланова на школе астрономије.

РЕТКЕ ПТИЦЕ ВРШАЧКИХ ПЛАНИНА

Брошура у издању Природњачког друштва „Геа“. Приказ 11 заштићених врста птица које се могу наћи на Вршачким планинама са колор фотографијама. Формат Б6, 20 страна, мек повез. Цена примерка је 100 динара (+ 50 динара за трошкове паковања и поштарину). Сав приход од брошуре намењен је за реализацију нових програма заштите птица на Вршачким планинама (платформе за роде, хранилице, појилице).

СТЕНЕ ВРШАЧКИХ ПЛАНИНА – ГЕОНАСЛЕЂЕ БАНАТА

Збирка 6 врста стена и једне врсте минерала који се могу наћи на Вршачким планинама у картонској кутијици 11 x 11 x 2 cm. Први вршачки сувенир и први сувенир геонаслеђа на Балкану. Изашло из штампе јануара 2004. године, остало је још мало примерака. Цена 300 динара (+ 80 динара за трошкове паковања и поштарину).

Наручивање можете обавити е-mail поштом, на телефон 065 844 3000 или обичном поштом. Уколико наручите више примерака од једног издања или више издања, трошкови паковања и поштарине биће примерено и пропорционално одређени.

Жиро-рачун
355 – 1009012 – 74
Војвођанска банка

Дом омладине Вршач
Дворска 28
26300 ВРШАЦ
geapdvs@hemo.net

План екскурзија за 2010. годину

11. април

ВАЉЕВСКЕ ПЛАНИНЕ 4 или
МАЈЕВИЦА – РЕПУБЛИКА СРПСКА
(Врх Столице 916 м, Бијељина, манастир Тавна)

29. април – 2. мај

ВЛАСИНА – БЕСНА КОБИЛА
(Власинско језеро, Бесна кобила 1923 м, Дукат 1881 м,
Грамада 1721 м, Велики Стрешер 1876 м, Врање)
У сарадњи са ПСД „Копеоик“ Београд

10 – 13. јун

ГОДЈАНУ – РУМУНИЈА
(Бања Херкулане, Турну Северин, Годјану 2229 м)
У сарадњи са ПСД „Копеоик“ Београд

18. јул

СЕМЕНИК – РУМУНИЈА
(једнодневна, Решица, планина Семеник, језеро Гозна)

11 – 15. август

ФАГАРАШ – РУМУНИЈА
(Молдовјану 2544 м, Негоју 2535 м, Сибиу)
У сарадњи са ПСД „Копеоик“ Београд

26 – 29. август

ШАР ПЛАНИНА – МАКЕДОНИЈА
(Титов врх 2747 м и Љуботен 2498 м)
У сарадњи са ПСД „Копеоик“ и „Железничар“ Београд

10. октобар

ВАЉЕВСКЕ ПЛАНИНЕ 4 или
МАЈЕВИЦА – РЕПУБЛИКА СРПСКА

На насловној страни:

Calopteryx splendens – Став уредништва је да насловну страну годишњака посвети некој природној реткости или вредности шире околине Вршачких планина и јужног Баната. Овога пута одлучили смо се за фотографију врсте која није реткост, није под заштитом, чак је широко распрострањена, чији ареал допире до северозападне Кине. Разлог за овакав избор је лепа и занимљива фотографија, која показује сав колорит и богатство живота у нашем окружењу. Снимио Миливој Вучановић 24. јула 2006. на реци Караш код села Јасеново, 20 км од Вршца.

На другој страни корица:

Горе – главно језеро у Белој Цркви. Победничка фотографија са 6. Годишње изложбе. Снимио Милан Белобабић 25. децембра 2008. године. Canon EOS 400D.

Доле – у потрази за печуркама, Делиблатска пешчара, Мали песак. Снимио Милан Белобабић априла 2009. Canon EOS 400D.

На трећој страни корица:

Горе – Ваља прераст, природни камени мост, објекат геонаслеђа од националног значаја. Другопласирана фотографија са 6. Годишње изложбе. Снимио Владимир Стајић 25. октобра 2009. године

Доле – Делиблатска пешчара је највећа пешчана пустиња у Европи. Један њен део се налази у општини Вршац. Пре око 190 година почело је њено пошумљавање. На фотографији коју је 8. априла 2009. године снимио Иван Ђорђевић је карактеристичан предео у Пешчари у рано пролеће са гороцветом (*Adonis vernalis*)

На четвртој страни корица:

Вршачке планине - Зимски излазак и јесењи залазак Сунца у околини Вршца. Две фотографије Миливоја Вучановића (26. децембар 2008. и 21. новембар 2007.)

Штампање финансијски помогли:

Фонд за заштиту животне средине Републике Србије

Фонд за заштиту животне средине Општине Вршац

Министарство спољних послова Холандије



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
ФОНД ЗА ЗАШТИТУ
ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ



Природњачко друштво „Геа“ из Вршца основано је 28. августа 1999. године. Основни циљеви су популаризација природних наука, проучавање природе и проблеми њене заштите, посебно на Вршачким планинама и околини. Друштво броји око 200 чланова који се окупљају у три секције: астрономској, биолошкој и секцији за геонауке. У оквиру биолошке секције постоје групе за праћење и заштиту птица и ботанику. Организујемо скупове, популарна предавања, орнитолошка и астрономска посматрања, путовања. Састанци се одржавају у Дому омладине у Вршцу, уторком, средом и четвртком од 20 сати.

ГЕА - Број 9 - 2009. година

ИЗДАВАЧ

Природњачко друштво „Геа“
Дом омладине Вршац
Дворска 28
26300 ВРШАЦ
Србија

Naturalists' society „Gea“
Dom omladine Vršac
Dvorska 28
26300 VRŠAC
Serbia

www.gea.org.rs
geapdvs@hemo.net

УРЕЂИВАЧКИ ОДБОР

мр Орхидеја Штрбац
др Анђелко Максимовић
др Душан Мијовић
Драган Лазаревић
Дејан Максимовић

ОДГОВОРНИ УРЕДНИК
Дејан Максимовић

СТРУЧНИ САРАДНИЦИ

др Биљана Пањковић
мр Никола Стојнић
Драган Павићевић

РАЧУНАРСКА ПРИПРЕМА

Горан Димитријевић
Уметничка радионица СЕМИРАМИДА
Вршац, 063 359 142

ШТАМПА

Штампарија ТУЛИ
Вршац

500 примерака

Годишњак „Геа“ број 8
изашао је из штампе
21. јануара 2009. године
у 505 примерака

**„Геа“ - годишњак билтен је гласило Природњачког друштва „Геа“ из Вршца.
Излази једанпут годишње и дели се бесплатно.**