

Li, D., Liao, P., Shai, X., Huang, W., Liu, S., Li, H., Shen, Y., Wang, M., 2016: *Recent progress on stability issues of organic – inorganic hybrid lead perovskite-based solar cells. RSC Advances*, 6: 89356–89366.

McEvoy, A., Markvart, T., Castañer, L., 2013: *Solar cells: materials, manufacture and operation. 2nd Ed. Amsterdam: Elsevier*, 3–52.

Morton, O., 2006: *Solar Energy: A New Day Dawning? Silicon Valley Sunrise. Nature*, 443 (7), 19–22.

Pavlin, M., 1996: *Sončne celice v debeloplastni tehnologiji, Vakuunist*, 16: 4–8.

Salbi, B., Wudil, Y. S., Hossain, M. K., Al-Ahmed,

A., Al-Sulaiman, F. A., 2018: *Review of recent developments and persistent challenges in stability of perovskite solar cells. Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 90: 210–222.

Solangib, K. H., Islamb, M. R., Saidura, R., Rahimb, N. A., Fayaz, H., 2011: *A review on global solar energy policy. Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15: 2149–2163.

Veliki popularizatorji astronomije • Camille Flammarion

Nenadkriljivi popularizator astronomije – Camille Flammarion

Marijan Prosen

Vsak strokovno napisani članek še ni nujno poljuden. V poljudni spis je treba poleg trdnega znanja in strokovnosti vtakati veliko več energije, predvsem pa čustveni pristop do podajanja snovi. Če je v njem premalo čustvenega naboja, poleg tega pa še ne dovolj ljubezni, ljubeznivosti, prijaznosti, odgovornosti in sploh neke nevidne pozitivnosti do posredovanja snovi, in če avtorica ali avtor ne nakloni bralcu posebne pozornosti, se pripoved lahko včasih slabo napiše, celo izjalovi. Tudi ni dobro, da je v spisu preveč naštevanja. Tako lahko v podatkovnem morju bistvena informacija izpuhti. Lahko se celo zgodi, da članek ne prinese ustrezno napisane zamišljene vsebine. To pa je najslabše, kar se prispevku lahko zgodi. Takšnih člankov najdemo veliko.

Glede razumljivosti mora prispevek zadovoljiti tako strokovnjake različnih strok kot tudi bralce različnih izobrazbenih struktur – od osnovne šole navzgor. Članek naj bo

zanimiv tudi navadnemu človeku, delavcu v tovarni ali podjetju, gospodinji in vedoželjnemu kmetu. Članek mora pritegniti. Napisan mora biti strokovno neoporečno, a preprosto in splošno razumljivo v dobri ali celo najboljši slovenščini. Za to pa je treba večkrat kar močno zavihati rokave.

V svetovnem merilu je pravkar opisane zahteve (in še veliko več) zagotovo upošteval in povsem izpolnil francoski astronom, ki je bil sam tudi strastni popularizator astronomije in sploh naravoslovja. To je bil svetovno slavni Camille Flammarion. O tem nedvomno neprekosljivem pisnem posredovalcu številnih in najrazličnejše zahtevnih astronomskih vsebin je na Slovenskem zelo malo ali skoraj nič znanega. Zato tu posredujemo nekaj več besed o njem.

Camille Flammarion se je rodil leta 1842 v kraju Montigny-le-Roi en Haute-Marne in umrl leta 1925 v kraju Juvisy-sur-Orge.

Astronomsko izobrazbo si je v glavnem pridobil kot samouk. Uspelo mu je, da je vrsto let delal na Pariškem astronomskem observatoriju. Leta 1883 pa je osnoval lastni observatorij v Juvisyju s 24-centimetrskim ekvatorialom kot osnovnim teleskopom in ostal njegov direktor do smrti.

Leta 1861 je izšla prva Flammarionova knjiga *Množičnost naseljenih svetov*. Napovedovala je začetek večje serije izredno uspešnih in pronicljivih poljudnih astronomskih del, ki so Flammariona pozneje ustoličila kot najbolj znanega popularizatorja znanosti tistega časa. Njegovi knjigi *Poljudna astronomija* (1880) ter *Zvezde in zanimivosti neba* (1882) sta bili široko razširjeni po Evropi, zelo brani, sploh pa občudovani. Bili sta najboljši knjigi te vrste v 19. stoletju na svetu. Še danes sta občudovanja vredni, tako vsebinsko kot slikovno. Prinašata številne in bogate podatke o zvezdah in drugih nebesnih telesih in pojavih na nebu. Tudi zanimivosti o zvezdnih mitih. Flammarion je bil resnični genij v popularizaciji astronomije.

Težko bi našli človeka, ki je na področju popularizacije astronomije v svetovnem merilu naredil več kot Camille Flammarion. Doma imam italijanski prevod njegove popularne knjige *Zvezde in zanimivosti neba* (iz leta 1927). Občudovanja vredna knjiga! Marsikak podatek iz te knjige sem uporabil v svojem poljudnem pisanju.

Znana so še Flammarionova znanstvena dela o dvojnih in večkratnih zvezdah. Tako je odkril splošno lastno gibanje številnih zvezdnih parov. Preučeval je barve zvezd in celo barve posameznih tvorbo na Luninem površju (na primer barvne spremembe v kraterju Platon). Leta 1876 je zasledil sezonske spremembe temnih območij na Marsu. Številna opazovanja tega planeta, ki jih je Flamma-

Camille Flammarion, vrhunski ali kar največji popularizator astronomije do današnjih dni z najmanj petdesetimi napisanimi poljudnimi deli (velikimi »buklami«).

Vir: <https://www.retronews.fr/sciences/echo-de-presse/2018/10/09/quand-lastronome-camille-flammarion-fit-relier-lun-de-ses-livres>.



rion opravil v svojem observatoriju v Juvisyju, je objavil v knjigi *Planet Mars in razmere za bivanje na njem* (1909). V tem delu je zbral vsa opazovanja Marsa od leta 1636 dalje. Trdno je zagovarjal obstoj kanalov in razumskega življenja na Marsu. Sploh pa je verjel, da so na vesoljskih telesih posejana živa bitja.

Flammarion se je živahno zanimal za številna področja naravoslovja, poleg astronomije za vulkanologijo, za pojave v Zemljinem ozračju (zlasti atmosfersko elektriko) in klimatologijo. Leta 1882 je osnoval znamenito poljudno revijo *L'astronomie*, ki izhaja še danes, in vanjo pridno pisal popularne članke, leta 1887 pa je osnoval Francosko astronomsko društvo.

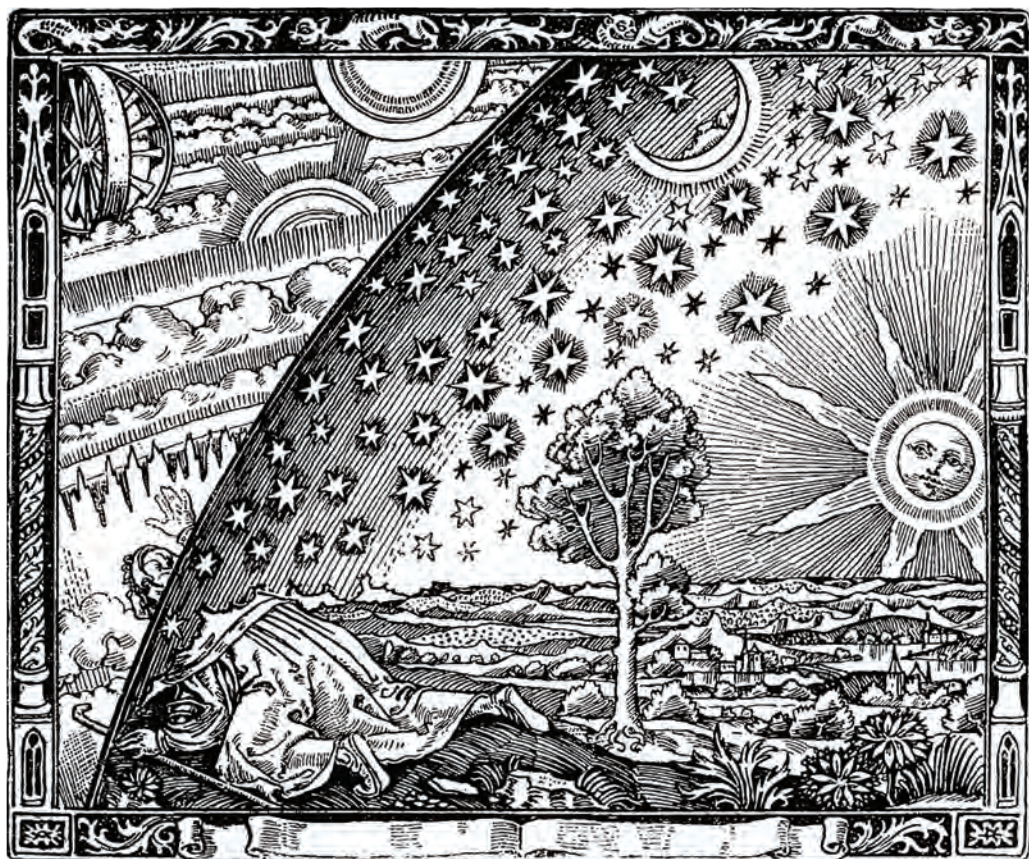
Še kratek odlomek iz popularne knjige *Zvezde in zanimivosti neba* (1927), in sicer s

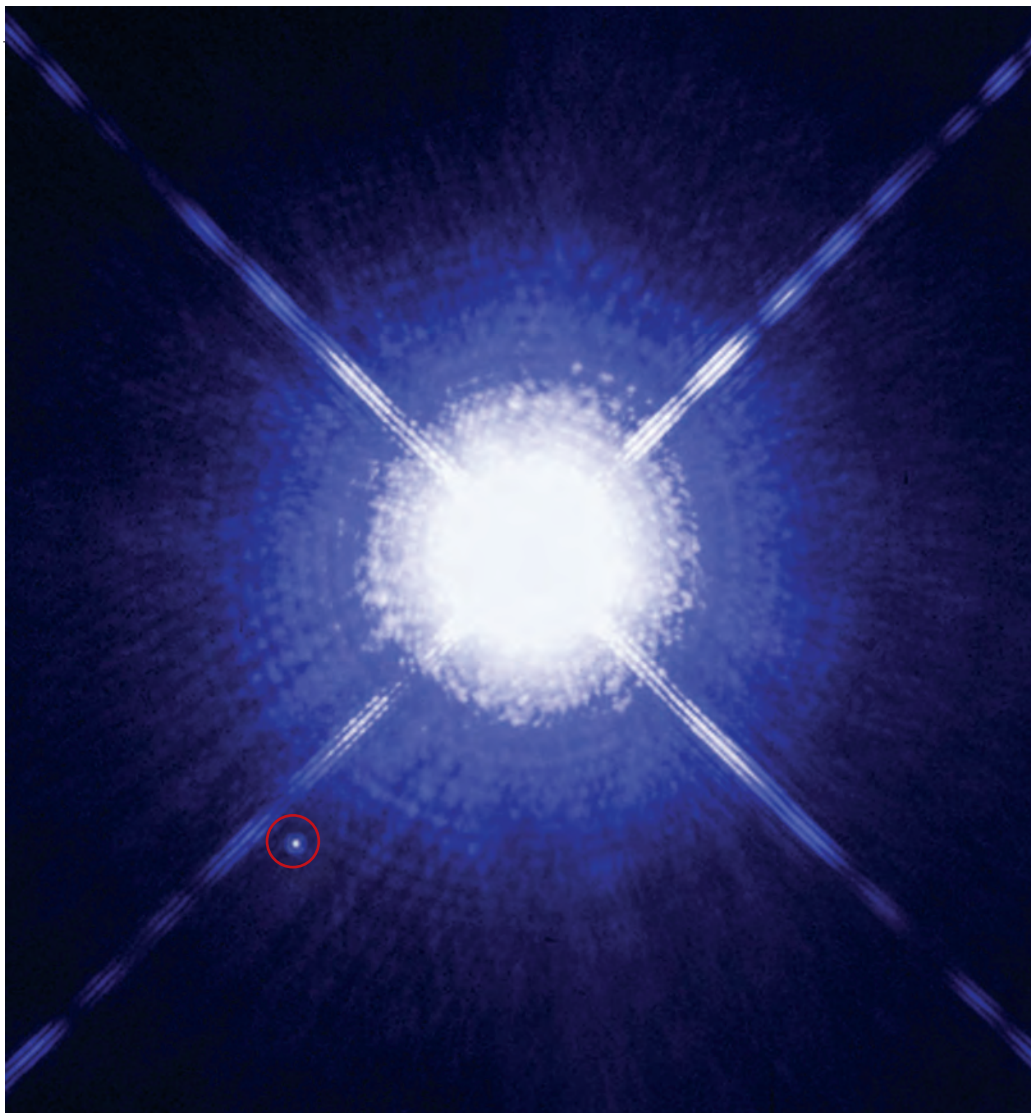
tiste strani, kjer Flammarion zelo živo pripoveduje zgodbo o zvezdi Sirij, pravzaprav o odkritju Sirijeve spremljevalke.

»... Da bi pojasnil to nepravilnost, je leta 1844 astronom Bessel oblikoval domnevo o moteči zvezdi, torej o nevidni Sirijeви spremljevalki, za katero je leta 1851 Peters izračunal teoretični tir, ki je boljše ustrežal opazovalnim podatkom. Enajst let pozneje je optik Alvan Clarck izdelal tedaj največji objektiv (s premerom 47 centimetrov) in

Zelo znana domišljjska slika Pogled v vesolje, ki jo je Flammarion objavil v svoji knjigi Atmosfera: popularna meteorologija (1888), še danes buri duhove. Le poglejte človeka, kaj je naredil, da bi pogledal v stvarstvo vesolja.

Vir: https://en.wikipedia.org/wiki/Flammarion_engraving#/media/File:Flammarion.jpg





ga preskusil. Ko ga je nekega večera njegov sin obrnil v smer proti Siriju, je kaj kmalu zavpil: ‚Oče, oče, Sirij ima spremljevalko.‘ Torej je bila lega te spremljevalke tako natančno izračunana kakor svoj čas lega planeta Neptuna, ki je bil prej odkrit na konici peresa (to je z računom) kot pa z daljnogledom. Toda prerok Bessel je bil že od leta 1846 pod rušo.

Po zaslugi računov, ostrega očesa Clarckovega sina in tako zmogljivega inštrumenta so kasneje opazovali drobno zvezdico 9. magnitude, jo merili [...] in tako potrdili teoretično napoved [...].« (Prevod: Stana Prosen.)

Zvezda Sirij in njegova spremljevalka (obkrožena s krožcem).

Vir: <https://www.spacetelescope.org/images/heic0516a/>.