

Pohvale za knjigu SVETLOST ZVEZDA

„Interesantna priča o neprestanoj potrazi za vanzemaljskim civilizacijama, čije nepojavljivanje može biti upozorenje za ljude da se saberu i pripaze šta rade.”

– *Kirkus Reviews*

„Ova očaravajuća knjiga jednog od vodećih astrofizičara smešta našu ljudsku dramu u odgovarajući kosmički kontekst, pokazujući zašto civilizacije moraju koristiti svoju tehnologiju da čuvaju, a ne da kvare klimu svoje planete.”

– Maks Tegmark, autor bestselera *Život 3.0*

„Adam Frenk zaslužuje našu zahvalnost za sažimanje toliko mnogo fascinantnog materijala u ovu veoma čitljivu knjigu.”

– Martin Ris, kraljevski astronom i autor bestselera *Svemir*

„*Svetlost zvezda* nam na izvanredan način pokazuje kako bi astronomija mogla sve nas učiniti boljim Zemljanima.”

– Li Bilings, *Scientific American*

„Frenkova knjiga služi kao svojevrsan kosmički GPS i daje nam usmerenje koje će nam pomoći da uspemo. Kao takva, zaista zaslužuje izjavu 'ovo svako treba da pročita' i, na sreću, nije samo važna nego je i veoma jasna, jezgrovita i zabavna.”

– Kim Stenli Robinson, autor bestselera *Marsovska trilogija*

„Vredan pogled na najvažniji problem našeg doba.”

– Adam Beker, NPR

„[Frenk] je pun znanja, duhovit, nepoštedan, provokativan i veoma zanimljiv. [*Svetlost zvezda*] pruža nam ozbiljnu nauku i mnogo zabave.”

– *Booklist*

Druga dela Adama Frenka

Astronomija:

Igra u kosmosu

Vatra koja stalno plamti:

Dalje od debate između nauke i religije

O vremenu:

Kosmologija i kultura u suton Velikog praska

SVETLOST ZVEZDA

TUĐINSKI SVETOVI I SUDBINA ZEMLJE

Adam Frenk

S predgovorom Milana M. Ćirkovića

Preveo

Milan Perić



Naslov originala:
Adam Frank
LIGHT OF THE STARS
Alien Worlds and the Fate of the Earth

Copyright © 2018 by Adam Frank
All rights reserved

Initially published in the United States of America
by W. W. Norton & Company, Inc.

Copyright © 2018 za izdanje na srpskom jeziku, McMillan

Predgovor izdanju na srpskom jeziku
Milan M. Ćirković

S A D R Ž A J

Predgovor izdanju na srpskom jeziku Milan M. Ćirković	xiii
UVOD: PROJEKAT I PLANETA	1
POGLAVLJE 1: JEDNAČINA O VANZEMALJCIMA	17
POGLAVLJE 2: ŠTA KAŽU ROBOTI AMBASADORI	53
POGLAVLJE 3: MASKE ZEMLJE	87
POGLAVLJE 4: NEMERLJIVI SVETovi	119
POGLAVLJE 5: POSLEDNJI FAKTOR	153
POGLAVLJE 6: PROBUĐENI SVETovi	185
ZAHVALNICE	205
NAPOMENE	209
INDEKS	235

SVETLOST ZVEZDA

UVOD

PROJEKAT I PLANETA

KOSMIČKI TINEJDŽER

Zamislite prostoriju punu tinejdžera. Stolice su poređane u nepravilan krug, a vazduh miriše na jeftina higijenska sredstva i uznemirenost. Deca su uglavnom stariji tinejdžeri. Neki od njih su se oklembesili preko stolice nastojeći da izgledaju kao da se dosađuju. Drugi se naginju unapred i pomno slušaju. Tu su da ispričaju svoje priče. Šesnaestogodišnjakinja u majici grupe „Blek Sabat” i sa iskrzanim crnim lakom za nokte pala je zbog dilovanja droge u srednjoj školi. Mršavi dečak s lošom tetovažom na šaci uhapšen je zbog ludovanja u dedinim kolima. Svi su oni u toj prostoriji zato što su na pogrešnom putu. Dovoljno stari da imaju izvesnu kontrolu nad svojim životom, oni su napravili pogrešan, destruktivan izbor.

Svako dete po redu otkriva kako je tu dospelo. Neki su poticali iz porodica koje su se jedva držale na okupu. Drugi su bili u zamci sopstvenih osećanja izolovanosti i nesigurnosti. Ali, dok pričaju svoje priče, neki od njih najednom nešto uviđaju. To je nešto što ranije nisu mogli da zamisle, nisu mogli da stvarno *osete*.

Nisu sami. Nisu prvi.

Taj krug i priče pružaju nekima od njih priliku da vide da ne postoje samo oni. Njihove individualne priče nisu tako individualne. I pre su druga deca njihovog uzrasta išla tim putem, a neka su čak i pronašla izlaz. Neka su našla način kako da odrastu.

• • •

MI LJUDI, sa svojim projektom civilizacije, ličimo na tu decu.

Ogromni kolektivni projekat koji mi zovemo civilizacija započeo je otprilike pre skoro deset hiljada godina, kad se završilo

poslednje ledeno doba i kad je klima naše planete postala toplija i vlažnija. Usled toga, neki od nas su prestali s nomadskim lutanjem i skrasili su se u selima. Oko tih malih grupa koliba i skladišta, Zemlja je uzorana. Počeli smo da gajimo žito i pirinač. Pripitomili smo volove, koze i krave. Stvorili smo nov način ljudskog postojanja, napredniji od starog lovačko-sakupljačkog načina života. To je bila poljoprivredna revolucija, koja je sa sobom donela radikalno drugačiji način shvatanja nas samih i našeg mesta pod zvezdama. Taj projekat civilizacije je ubrzan kad su neka sela narasla u prve gradove. U njima smo razvili sofisticirane nove tehnologije za navodnjavanje. Kovali smo metal i čuvali informacije u pismenom obliku. U metežu pijaca, trgovine i sukoba, rad se specijalizovao. Neki od nas su postali mlinari, neki štavioci, neki vojnici, a neki pak upravnici. Neki od nas su postali čak i posebna vrsta sveštenika čiji je posao da posmatraju nebo. A za sve to vreme, broj nam se neprestano povećavao. Hiljadu godina posle rođenja Hrista (1000. godine naše ere), Zemljom je hodalo trista miliona ljudskih bića.¹ A onda, samo pre pet-šest vekova, uspostavljen je nov pristup svetu prirode. Sakupljajući ideje s cele planete, otkrili smo metod za neposredno ispitivanje ponašanja sveta – ono što danas zovemo nauka. Pomoću nje su se drastično uvećali kapaciteti našeg projekta. Naučili smo da brzo i relativno bezbedno prelazimo okeane u sve većim brodovima. Unapređenja u oblasti higijene i lekova počela su da nas čuvaju od ranog umiranja. Poljoprivredne mašine su počele da nas štite od gladi. Usled toga su naglo porasle stope rasta populacije, pa je u prvoj polovini devetnaestog veka naš broj prešao prag od jedne milijarde.²

U godinama oko te prekretnice došli smo do možda i najvažnijeg otkrića za svoj projekat civilizacije. Ubiranjem plodova novouspostavljenog društva zasnovanog na nauci, naučili smo kako da eksploatišemo fosilna goriva. Korišćenjem Sunčeve svetlosti uskladištene tokom sto miliona godina u obliku uglja, a potom i one u obliku nafte,³ industrijska civilizacija se raširila

po celoj planeti poput plimnog talasa. Doprli smo i do najudaljenijih krajeva svakog kontinenta i svakog okeana, i činilo se da naše sposobnosti bezgranično rastu. Do 2011. godine, samo neka dva veka posle dostizanja jedne milijarde, broj nam se popeo na sedam milijardi.⁴ Danas čak i jedan moderan grad skromne veličine ima više ljudi nego što je živelo na celoj planeti pre pojave poljoprivrede. Pomoću alatki nauke i tehnologija koje je ona izrodila, istražili smo celu planetu. Iscrtali smo mapu svega. *Bili* smo svuda. U današnje vreme, u svakom trenutku, čak pola miliona ljudi leti kilometrima iznad zemlje.⁵

Naš projekat je napredovao.

Planeta uglavnom nije mnogo primećivala naš eksperiment izgradnje civilizacije. Raščišćavanje zemljišta za poljoprivredu svakako je promenilo lokalnu ravnotežu života i resursa, ali Zemlja u celini – tj. njena površina, vazduh, voda i živa bića – nije bila ni znatno ni globalno poremećena u odnosu na stanje u kojem smo je zatekli kad se pojavila civilizacija. Sa industrijskom revolucijom u devetnaestom veku, promenio se odnos između tog projekta i planete. Zemlja je počela da „oseća” naše prisustvo. Vazduh, voda, led, stene – svi ti međusobno zavisni, čvrsto povezani delovi planete na kojoj smo nastanjeni – počeli su da se menjaju. I, kao što je to činila mnogo puta ranije u svojoj četiri i po milijarde godina dujoj istoriji, Zemlja je počela da prelazi iz jednog planetarnog „stanja” u drugo.

Ta relativno umerena planeta, na kojoj je stvoren naš projekat civilizacije, počela je da klizi u prošlost. Nešto novo, nešto još nepoznato, sad čeka da dođe njegovo vreme. Planeta se menja, a menja se zbog nas. Te promene će nesumnjivo izvršiti pritisak na naš projekat civilizacije. Ako budu dovoljno ekstremne, promene će možda čak i onemogućiti nastavak ove vrste civilizacije od koje zavisi naš opstanak. Naš projekat može propasti.

I zato smo mi ljudi, sa svojim projektom civilizacije, kosmički tinejdžeri (kako je često govorio Karl Segan). Naša tehnologija i

ogromna energija koju je ona oslobodila daju nam izuzetno veliku moć nad sobom i nad svetom oko nas. Kao da su nam dati ključevi planete. Sad smo spremni da je gurnemo niz liticu. Ipak, za razliku od one dece, mi smo još slepi za istinu. Još nismo u stanju da vidimo stvarnost koju je naš projekat civilizacije tek nedavno otkrio.

Nismo sami. I nismo prvi.

U celoj svojoj istoriji smo posmatrali svoj projekat civilizacije – ili, uostalom, i same sebe – samo kao jedinstvenu priču. Uvek smo se sebi činili kao nešto suštinski novo, nešto potpuno drugačije. Svaki korak koji smo mi ljudi napravili bio je korak u nepoznato. Nije bilo ničeg što bi nas vodilo, nikakvih drugih istorija koje bismo mogli pogledati i saznati šta može da se očekuje.

Vreme je da stavimo tačku na tu priču jer smo je prerasli.

Dugotrajnim trudom smo saznali pojedinosti o četiri milijarde godina dugoj istoriji života na Zemlji, a ona nam pokazuje da nismo prvi. Mi nismo prvi slučaj da jedna vrsta sopstvenim uspehom izmeni klimu planete. Zemlja i njeni stanovnici su zajedno evoluirali eonima, a mi smo samo najnoviji u dugom nizu njenih eksperimenata.

Ali to nije sve.

Nauka nam je pokazala nešto što nismo znali ni samo pre dvadeset godina. Svemir je preplavljen planetama, a one se, u principu, ne razlikuju mnogo od naše. Svi su razlozi za očekivanje da će na mnogim od tih svetova biti okeana i struja. Biće planina sa žestokim vetrovima i dolina u kojima dan započinje pod plaštom jutarnje magle, a završava s padanjem kiše.

A biće i života. Sigurno, *moguće* je da smo na jedinom svetu koji je dom životu u celoj istoriji kosmosa. Naravno, u nauci se vekovima raspravlja o postojanju života na drugim svetovima. Ali eksplozija našeg znanja o drugim svetovima baca novu svetlost na to pitanje i otkriva nešto izuzetno. Otkriće svih tih novih planeta znači da možemo biti jedinstveni samo ukoliko su zakoni svemira

jako nenaklonjeni životu i inteligenciji. Drugim rečima, ima toliko planeta na pravom mestu za stvaranje života da teret dokazivanja sad pada na pesimiste. Na oponentima je da dokažu kako smo nekako, i pored toliko mnogo svetova i toliko mnogo mogućnosti u celom kosmičkom prostoru i vremenu, mi prvi i jedini.

Prema tome, iako je važno zapamtiti da pitanje drugog života na drugim svetovima ostaje otvoreno i nerazrešeno, sad možemo videti da je, najverovatnije, pre nas bilo života. A na nekim svetovima taj će život, najverovatnije, izgraditi bogate i složene biosfere. Ako odemo još dalje, tokom duge istorije kosmosa, život na nekim od tih drugih svetova je, najverovatnije, već postao svestan. Naučio je da misli, da rasuđuje, pa čak i da pravi sopstvene projekte civilizacije.

Bilo kako bilo, nauka ukazuje na činjenicu da verovatno nismo prvi. Sad je vreme da ozbiljno shvatimo te uvide iz astronomije i geonauka. S obzirom na sve razvijenije znanje, vreme je da ispričamo drugačiju priču o sebi i o svojoj sudbini među zvezdama i njihovim brojnim svetovima.

NAUKA I MIT

Pokušajte da naterate tinejdžera da promeni način vožnje samo tako što ćete navoditi statističke podatke o smrtnim ishodima u saobraćaju, i verovatno će vas gledati belo. To je zato što nama ljudima treba nešto više od brojeva ili rastuće krive na grafikonu da bismo razumeli svet. Mi smo u osnovi pripovedači. Pitajte decu iz te grupe problematičnih tinejdžera o njima samima, a oni će uzvratiti pričom o porodicama i pravima, o svojoj izolovanosti u školi, ili o trenutku kad su pobjegli od kuće, ili o danu kad ih je napustio jedan od roditelja. Svi koristimo priče da bismo shvatili sebe i svoj svet. A ono što važi za pojedince, važi i za kulture i njihovu celokupnu istoriju.

U najvećem delu istorije smo koristili mit da ispričamo najveće priče. Kad čujete reč *mit*, verovatno ćete pomisliti na neistinitu priču. Ali, kad se pogleda duga evolucija čoveka, mitovi su često više od puke istine ili neistine, i za nas su uvek igrali bitnu ulogu. Svako društvo, u svakom vremenu i na svakom mestu, imalo je sistem mitova, konstelaciju priča koje pružaju osnovno osećanje smisla i konteksta. Neki se obraćaju samo našem unutrašnjem životu dok sazrevamo, postajemo roditelji, i zalazimo u starost. Ali neki pričaju velike priče. Preko tih velikih priča mitskih razmera (uključujući i njihove oblike u religiji), ljudi su spoznali mišljenje svoje kulture o tome kako je rođen svemir, kako je napravljena Zemlja i kako su stvoreni ljudi.

U našem dobu, ta uloga pripada nauci. Umesto bogova i duhova, sad imamo Veliki prasak i Darvinovu priču o poreklu čoveka. S naukom smo pronašli nov način da stupimo u dijalog sa svetom, način kod kojeg glavnu reč imaju eksperimentisanje i dokazi. Tako se kod nas modernih ljudi sastavljaju velike priče. Ali moć tih priča *kao priča* nikada nije nestala.

Međutim, kad je reč o sudbini naše civilizacije u svetu s izmenjenom klimom, nemamo neku veliku priču koja porast temperature na planeti i otapanje ledenih ploča na Grenlandu može da pretvori u veličanstvenu pripovest s nama u njoj. Jedino što je blizu tome je priča koja ide otprilike ovako: grozni smo. Ljudska bića su pohlepna i sebična. Nismo ništa drugo nego pošast na planeti.

Ta priča je ne samo beskorisna i otrcana nego je i potpuno pogrešna iz perspektive novog shvatanja života i planetâ do kojeg smo nedavno došli. Ljudi često govore o klimatskoj krizi u smislu „spasavanja planete”. Ali kako je jednom rekla biolog Lin Margulis, Zemlja je „žilava kučka”.⁶ Nije Zemlja ta koju treba spasti. Ne, mi i naš projekat civilizacije smo ti kojima treba novo usmerenje. Ako ne uspemo da savladamo teški teren pred sobom, planeta će samo da nastavi bez nas, stvarajući nove vrste u novim klimatskim

stanjima koje razvije. Reči „grozni smo” prave od nas negativce u priči u kojoj ih, na kraju krajeva, i nema. Ono čega u toj priči ima jesu *eksperimenti* – oni koji su propali i oni koji su uspeli.

Ta šira perspektiva, stečena u svetlosti zvezda, ne oslobađa odgovornosti one koji zbog pohlepe ili političke koristi vode kampanju negiranja klimatskih promena. Oni snose punu krivicu za svoju glupost. Iz dugoročne planetarne perspektive, oni će postati razlog zašto Zemljin eksperiment izgradnje civilizacije ne uspeva da dostigne veći potencijal.

Dakle, postoji potpuno nova „velika priča” koju možemo da ispričamo. To je drama koja vraća čovečanstvo u život planete. To je pripovest koja vraća Zemlju i život na njoj u pravi kontekst svemira preplavljenog planetama.

U toj novoj priči nismo kolektivno negativci, ali možemo kolektivno postati gubitnici.

ASTROBIOLOGIJA I ANTROPOCEN

U poslednjih pola veka, naš projekat civilizacije je naučio da gleda oko i iza sebe kao nikada pre. Pogledali smo milijarde godina unazad da bismo otkrili daleku istoriju Zemlje. Videli smo kako naša vrsta i njena civilizacija čine samo još jedan „izraz planete”, kako to zove pisac Kim Stenli Robinson.⁷

Evolucija planete i života na njoj ne može da se razdvoji. To je ono što nam je pokazala nauka. O Zemlji i životu na njoj mora da se razmišlja kao o celini koja zajedno „koevoluira”. Na primer, pre dve i po milijarde godina mikrobi su bili ti koji su prepravili svet tako što su stvorili atmosferu bogatu kiseonikom koju mi danas udišemo. Pritom su te vrste „zagađenjem” izbrisale sebe s najvećeg dela površine planete.⁸ Koristeći taj novi vazduh bogat kiseonikom, Zemlja je potom počela da stvara nove verzije sebe, kao što je ona s prvim velikim morskim stvorenjima, ona sa ogromnim

dinosaurusima, i ona prekrivena neizmernim travnatim tepihom. Te ribe, dinosaurusi i travnati prekrivači bili su u jednom trenutku novi glumci na svetskoj pozornici. Pojavili su se i zauzeli svoja mesta u dugoj drami Zemljinih nereziranih eksperimenata iz koevolucije. U poslednje četiri milijarde godina, Zemlja je izvela mnogo eksperimenata vezanih za život i mogućnosti života. Mi smo samo najnovija verzija, pa stoga nismo tako jedinstveni.

I baš kako je naša nauka gledala unazad da bi otkrila istoriju Zemlje, tako je gledala i oko sebe, prelazeći milijarde kilometara da istraži druge svetove našeg solarnog sistema. Ta smela putovanja su nam pokazala da „klima” nije nešto ograničeno na trendove iz vaše lokalne vremenske prognoze. Na Veneri duvaju vetrovi brzine 350 kilometara na čas visoko u atmosferi.⁹ Na Marsu se svake noći stvara ledena magla blizu severnog pola.¹⁰ Tu je čak i kiša (od benzina) koja prelazi preko jezera širokih šezdeset kilometara na Titanu, džinovskom Saturnovom mesecu.¹¹ Ni u pogledu postojanja klime naša planeta nije tako neobična.

Na kraju smo pogledali i prema zvezdama i otkrili da svemir obiluje solarnim sistemima poput našeg. Podaci iz tih monumentalnih studija nam ukazuju da su se projekti civilizacije nalik našem verovatno mogli pojaviti i na drugim mestima, u drugim trenucima u istoriji kosmosa. Ukoliko svemir nije izrazito nenaklonjen tome, mi nismo prvi. Pre nas su se verovatno pojavili drugi, na drugim svetovima. A s novim znanjem o planetama i njihovim zakonima, takođe možemo videti da su i oni verovatno naišli na dilemu sličnu onoj koja danas nama izaziva nelagodnost. Možda čak ni naša klimatska kriza nije tako jedinstvena, pa čak ni tako neuobičajena.

Dakle, naša nauka je obavila posao. Kad je reč o odnosu između života i planeta, pokazala nam je potpuno novu stvarnost i nove mogućnosti. Ta nauka je nova, revolucionarna, i zove se *astrobiologija*. Zahvaljujući zaista herojskim naporima naučnika širom sveta, astrobiologija nam je otkrila nove, univerzalne istine

o isprepletenom potencijalu za planete i život. Pokazala nam je šta se *već* dogodilo ovde, i šta bi *moglo* da se dogodi negde drugde.

To znanje stiže u neobično povoljnom trenutku, dovodeći do velikih posledica.

Pre deset hiljada godina rođen je naš projekat civilizacije posle početka onoga što geolozi zovu holocen – geološko doba toplih, vlažnih klimatskih uslova nakon kraja ledenog doba. Ali uticanjem na promenu klime, mi sad guramo Zemlju iz holocena u jednu novu eru u kojoj uticaji čoveka dominiraju dugoročnim ponašanjem planete. Ta nova era se zove antropocen.¹²

Svi želimo da se naš projekat civilizacije nastavi daleko u antropocen. Ali naši napori do sada uglavnom nisu davali rezultate. Preko pedeset godina smo znali za globalno zagrevanje, najočigledniji simptom pojave antropocena.¹³ I pored toga što to znamo, nismo uradili gotovo ništa da se pozabavimo klimatskim promenama i njihovim posledicama. Ni naša politika, ni ekonomija, pa ni filozofija morala nisu uspele da pokrenu akcije koje bi mogle osigurati dugotrajnu održivost našeg projekta na planeti koja se menja.

Koren tog neuspeha je u pogrešnom shvatanju da smo mi i naš projekat jedinstvena priča. Ali može nam se oprostiti za taj neuspeh jer sve donedavno nismo imali sredstva ni informacije da se izdignemo iznad tih uskih pogleda. Još nismo imali astrobiološku perspektivu. Ali sad je imamo, i ona može da promeni put u našu budućnost.

U ovoj knjizi se istražuje ono što bi se moglo nazvati astrobiologija antropocena, a čine je dva isprepletana pitanja.

- Šta revolucije u astrobiologiji mogu da nam kažu o životu na drugim svetovima, pa čak i o drugim inteligentnim bićima i njihovim civilizacijama?
- Šta život na drugim svetovima, pa čak i druga inteligentna bića i njihove civilizacije, mogu da nam kažu o našoj sudbini?

Ta isprepletana pitanja će nas dovesti do fundamentalno nove priče o tome šta smo i šta nam se dešava u ovom presudnom trenutku u izgradnji naše civilizacije. To je pripovest izgrađena od svemirskih teleskopa, podmornica za velike dubine, robota koji zaranjaju u komete i geologa koji se veru preko smrtonosnih ledničkih ponora. Dok pričamo tu priču, susrećemo se s naukom koja nije ništa manje nego prepuna uzbuđenja.

Astrobiologija antropocena će nam prikazati slike strmih litica pod koralnocrvenim nebom na Marsu koje nam pomažu da mnogo bolje razumemo klimu i klimatske promene. Povešće nas do mračnih *pačvorka* ekosistema duboko u okeanu koji nam pružaju pogled iz vremeplova na Zemlju pre više milijardi godina, kad je život bio još nov.

A tu su i sve te nove planete.

Astrobiologija antropocena će nas povesti i preko galaksije da vidimo potpuno neočekivane klase planeta koje su tek dodate u udžbenike: „vrole” svetove čvrsto pripijene uz matične zvezde i „super-Zemlje” mnogo puta veće od naše.¹⁴

Dok pričamo tu novu priču, susrećemo se i s najuzbudljivijom mogućom pojavom – *vanzemaljcima*.

Naše istraživanje astrobiologije antropocena dovešće nas do radikalne tvrdnje. Vreme je da postojanje vanzemaljaca – pod čime zapravo mislimo na *egzocivilizacije* – uzmemo ozbiljno. Sve što se saznalo u astrobiološkim revolucijama poslednjih nekoliko decenija sad nam omogućava da uvidimo koliko je samo nemoguće da smo mi jedini projekat civilizacije u istoriji kosmosa. To shvatanje nam govori da, ako postavimo prava pitanja, pitanja potkrepljena pouzdanim podacima iz novih otkrića egzoplaneta, možemo početi da razaznajemo obrise nauke o egzocivilizacijama koja je bitna za našu sopstvenu krizu na Zemlji.

Nova nauka koja se istražuje u ovoj knjizi neće nam reći da li galaksija sad obiluje drugim civilizacijama. Neće nam reći da li ćemo se uskoro dočepati dokaza o njihovom postojanju. Neće

nam reći da li imaju šiljate uši ili ruke sa sedam prstiju, ni da li su u obliku guštera. Ipak, ono što može da učini je da nam pokaže kako se *ovo* – to jest, sve što vidite oko sebe u našem projektu civilizacije – vrlo verovatno desilo više hiljada, miliona, pa čak i biliona puta ranije.

Sa stanovišta astrobioloških podataka, te egzocivilizacije možemo uzeti ozbiljno kao predmet naučnog istraživanja. Kad govorimo o vanzemalcima, teško je izbeći kikotanje. Mnogo godina loše televizijske naučne fantastike (kao i ludog sveta teoretičara zavere oko NLO-a) ostavilo je gorak ukus u ustima za većinu naučnika koji žele da razmišljaju o inteligentnom životu na drugim svetovima. Što je još gore, godinama nije bilo mnogo naučnih ograničenja u pogledu tog pitanja. Bez takvih ograničenja, rasprava se opasno približava čistoj mašti. Ali ako postavimo prava pitanja, zakoni ponašanja planeta koje smo sad dokučili mogu služiti kao ograde za to kako razmišljamo o egzocivilizacijama. To znači da ako postavimo prava pitanja, možemo da dobijemo odgovore. U najmanju ruku, s pravim pitanjima, ti zakoni planeta koje smo otkrili pomoći će nam da ograničimo kako mogu da izgledaju odgovori.

Izuzetno je to što se područje u kojem takva pitanja postoje nalazi tačno na preseku astrobiologije i antropocena. Naše novo razumevanje zakona planeta dobro je podešeno da se pozabavimo pitanjem do kojeg nam je najviše stalo: kako će civilizacija (što znači *bilo koja* civilizacija) koevoluirati sa svojom planetom (što znači *bilo kojom* planetom)? Ako su svuda u kosmičkom vremenu i prostoru verovatno postojale druge civilizacije, možemo ih uzeti ozbiljno tako što ćemo ih pretvoriti u predmet naše nauke. Možemo iskoristiti sve što smo saznali od Zemlje, Venere, Marsa i hiljada planeta otkrivenih izvan našeg solarnog sistema. Možemo primeniti zakone fizike i hemije koji su nerazdvojan deo tog znanja kako bismo počeli da se bavimo naukom u obliku detaljnih modela i simulacija.

Iz te perspektive, civilizacije postaju samo još jedna stvar koju pravi svemir, kao i solarni bleskovi, ili komete, ili crne rupe. Možemo upotrebiti ono što su zvezde iznele pred nas u astrobiološkim studijama da istražimo kako bilo koja civilizacija na bilo kojoj planeti može – ili, u najgorem slučaju, ne može – da se zajednički razvija. Te moguće egzocivilizacije možemo da tretiramo kao druge istorije koje mogu da nam kažu nešto o našoj budućnosti.

Iz te astrobiološke perspektive mogu se izvući koristi čak i da nikada nije postojala nijedna druga civilizacija. Razmišljanje o hipotetičkim egzocivilizacijama je vredno prilikom rešavanja problema antropocena jer nas uči da „razmišljamo kao planeta”. Ono nas uči da puteve ka dugoročnom projektu civilizacije formulišemo iz vizure koevolucije između života (koji obuhvata i nas) i Zemlje. Iz astrobiološke perspektive možemo da skiciramo konture sopstvene sudbine i sopstvene budućnosti.

NOVA PRIČA

Ako, međutim, uzmemo ozbiljno mogućnost postojanja drugih civilizacija, tada ćemo videti da su nam otvorena nova vrata dok stojimo pred antropocenom. Širom kosmosa, sa toliko mnogo planeta koje eksperimentišu sa životom, možemo videti da neke tehnološki razvijene vrste mogu da nauče kako da uspeju. Naučiće kako da prebrode tešku prepreku klimatske reakcije koju izazivaju. Druge, ipak, neće uspeti. Tako ta nova velika priča postaje značajna. Počinje s naukom, ali se završava tako što nam pokazuje kako da se suočimo s teškim izborom koji nam nameće naša verzija antropocena. Dugotrajna održiva verzija našeg projekta civilizacije značiće da moramo postati partneri – na neki još nepoznat način – sa svojom planetom.

Zato uz Zemlju i mi moramo postati sila – i to sopstvenom

zaslugom. Ali kao i u slučaju čuvenog Spajdermenovog otkrića, s velikom moći dolazi i velika odgovornost. Da li pobeda u igri kosmičke evolucije podrazumeva da zadržimo Zemlju u većnoj verziji holocena? Zar nikad nećemo dozvoliti da nastane još jedno ledeno doba? Ako je to tačno, šta je s vrstama koje bi mogle da se pojave u ledenim dobima koje mi blokiramo? Da li imamo pravo da ih sprečimo da se ikada uključe u Zemljinu dramu?

I koju bismo vrstu iz sadašnje verzije holocena poneli sa sobom u antropocen? Slike polarnih medveda koji plove na usamljenim santama leda pogađaju nas u srce. Ali sklapanje pravog, dugotrajnog partnerstva s planetom zahtevaće pravljenje teških izbora. Te odluke neće biti samo u domenu nauke. Zavisice i od toga šta cenimo, šta volimo, i šta smatramo svetim. Sve to je u domenu značenja. Zato je pravilno shvatanje te priče – priče s nama u njoj – sad isto toliko važno kao i pravilno shvatanje nauke.

Proučavanje antropocena iz astrobiološke perspektive je nauka najvećih razmera. To je pripovest o našem kolektivnom životu i sudbini u poređenju sa zvezdama, čije su priče iznenada bitne, kako da bi nas vodile tako i da bi nas podučile. To je nešto više od podataka, više od informacija, više od znanja. Ulaskom naše planete u antropocen, mi i naš dragi projekat civilizacije prelazimo preko granice. Nova nauka koju ćemo istraživati u onome što sledi može nam pomoći da mapiramo tu novu teritoriju. Može nam pomoći i da prebrodimo njene vatrene granice i da se probijemo do druge strane.