Часопис за промоцију науке

ЕЛЕМЕНТИ

19
зима 2019.

Тема броја
ОГОВАРАЊЕ

Да ли роботи могу да гласају?

Прво неуроперо

Фарме тела

Са ледом или без леда

Бесконачни Борхес у свету математике

Орбитирање # 3

Перфидност идеологије



ISSN 2406-3002
Република Србија 290 RSD / BiH 8 KM / HR 32 KN / SLO 4.2 € / MK 200 DEN / CG 3 €
9772406300008



ЦЕНТАР ЗА ПРОМОЦИЈУ НАУКЕ

Добро дошли!

АДРЕСА

Улица краља Петра 46, Београд

РАДНО ВРЕМЕ

10:00 – 21:00 часова

ИСТРАЖИТЕ ВИШЕ

www.naucniklub.rs

НАУЧНИ КЛУБ

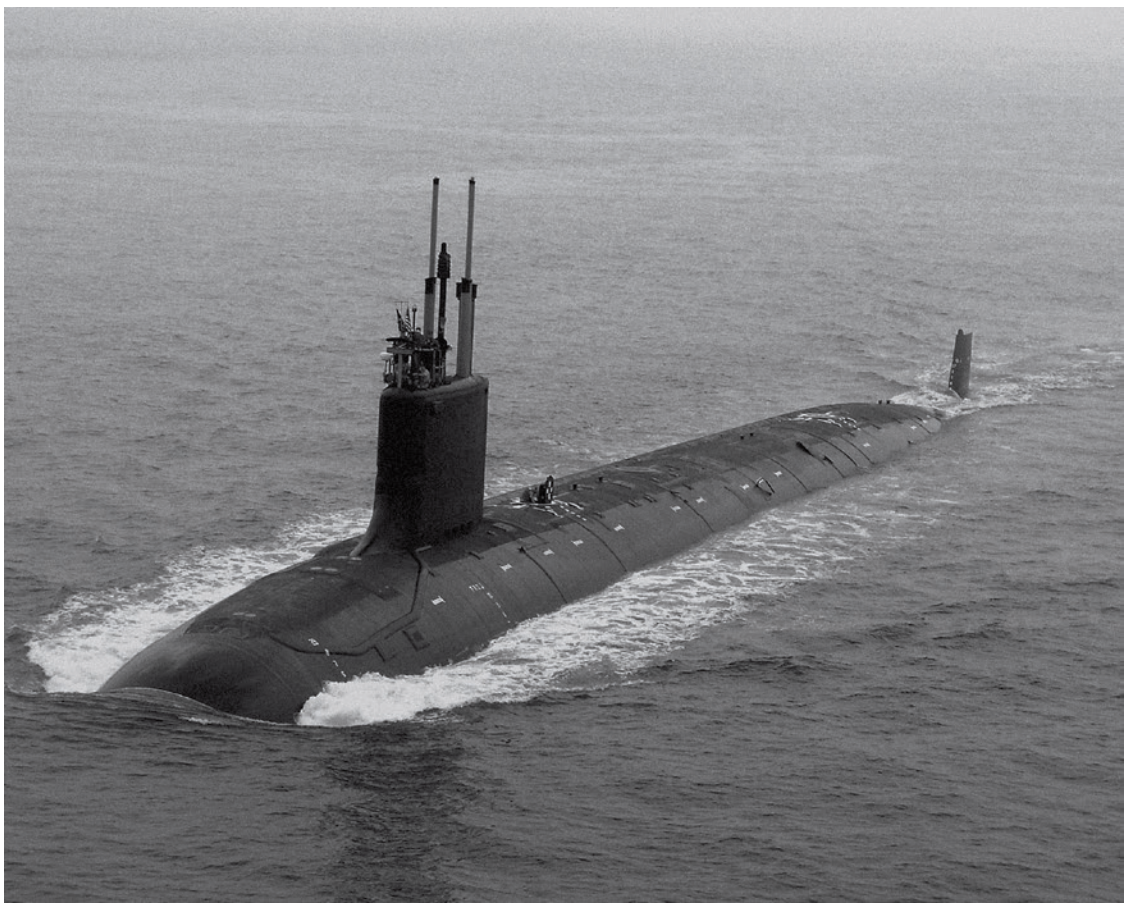


ФОТО: *United States Navy*

19. ЕЛЕМЕНТ

Први са леве стране у четвртом реду
А са друге стране
Чезне за халогенима
М. С. Ли

Калијум је меки алкални метал сребрног сјаја, који је први изоловао британски хемичар Хамфри Дејви 1807, и то електролизом. Важно је споменути и Јустуса фон Либиха, немачког хемичара, који је 1840. установио да је калијум од огромне важности за живот биљака.

Изразито је реактиван: у додиру са водом реагује бурно, испуштајући водоник. У већини случајева налази се у виду изотопа калијум[39], али један у 10.000 атома је калијум[40], који је радиоактиван и распада се у аргон. То објашњава зашто се 1% овог гаса налази у Земљиној атмосфери.

Калијумове соли, калијум нитрат или шалитра, калијум карбонат или поташа и стипса, вековима су коришћене у производњи барута, сапуна и боја. Данас се калијум натријум тартрат употребљава као прашак за пециво, калијум бисулфат се додаје винима, а калијум бензоат користи се у конзервирању хране. Сва ђубрива садрже калијум, а примену је нашао и у производњи детерџената, стакла и фармацеутских производа.

Годишње се произведе око 200 тона метала калијума, а већина се претвара у калијум супероксид. Ово једињење се користи у подморницама и свемирским летелицама како би се регенерисао кисеоник у ваздуху.

И. Николић

Садржај

4 ТЕМА БРОЈА
ОГОВАРАЊЕ

22 ЕВОЛУЦИЈА
Да ли сте некада били сами код куће?

32 ПОЛИТИКА
Да ли роботи могу да гласају?

38 ИМАГИНАЦИЈА
Са ледом или без леда

46 МАТЕМАТИКА
Бесконачни Борхес у свету математике

53 ФОРЕНЗИКА
Фарме тела

56 КЊИЖЕВНОСТ
Прво неуроперо

62 СТРИП
Перфидност идеологије

70 БОТАНИЧКА УМЕТНОСТ
Научница која је живела од цртања

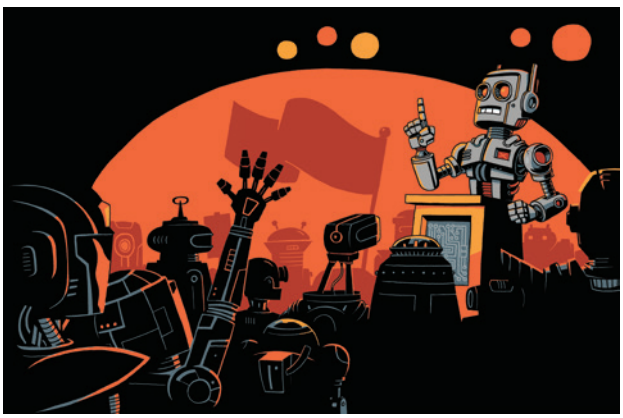
76 ФИЛМ
Привлачност негативца

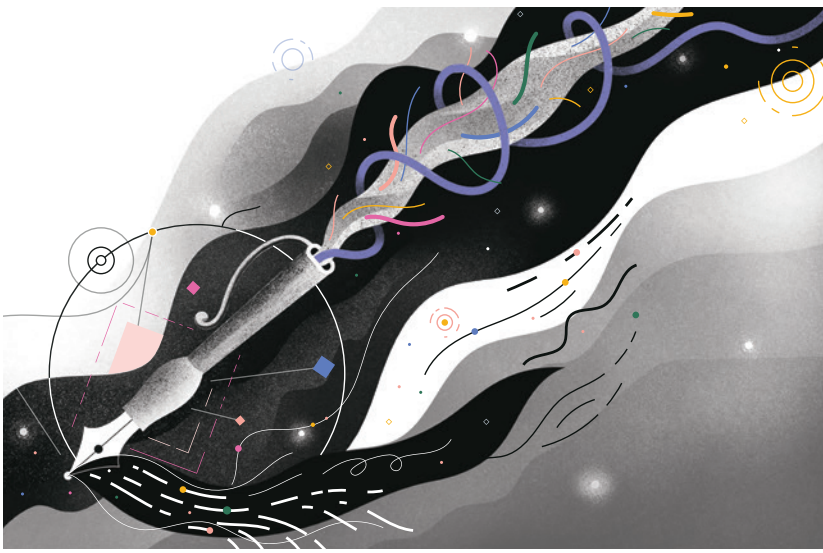
78 ИСТОРИЈА
Како су геноми одмрсили делић клупка трансатлантске трговине робљем

88 КЊИГЕ
Чињенице и слике



АУТОР ИЛУСТРАЦИЈА НА НАСЛОВНОЈ СТРАНИ И У ТЕМАТУ **шкарт**





Рецензентски одбор

Академик Зоран Петровић
САНУ,
др Александар Богојевић
Институт за физику Београд,
др Милован Шуваков
Институт за физику Београд,
др Божидар Николић
Физички факултет у Београду,
др Петар Адић
Комисија за сарадњу са ЦЕРН-ом,
др Зоран Огњановић
Математички институт САНУ

др Владимир Ђурђевић
Институт за метеорологију,
др Воин Петровић
Институт за нуклеарне науке Винча,
др Лука Михајловић
Хемијски факултет у Београду,
др Коста Јовановић,
Електротехнички факултет у Београду,
др Андреј Старовић
Народни музеј Београд,
др Радивој Радић,
Филозофски факултет у Београду

др Софија Стефановић
Филозофски факултет у Београду,
др Машан Богдановски
Филозофски факултет у Београду,
др Невена Бућевац
Учитељски факултет у Београду,
др Оливер Тошковић
Лабораторија за експ. психологију,
др Јелена Беговић
Институт за молекуларну генетику и генетичко инжењерство, ИМГГИ

др Биљана Стојковић
Биолошки факултет у Београду,
др Зорана Курбалија Новичић
Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић",
др Бојан Кениг
Центар за промоцију науке

У КАДРУ
14 **Научне дебате**

ГЕЈМИНГ
16 **Ратне игре и игрице**

ДЕБАТЕ
82 **Домети вештачке интелигенције у јавном здравству**

КОЛУМНА
18 **Орбитирање #3**

НАУКА И ДРУШТВО
84 **Светски научни форум у Будимпешти**

НАУЧНИ КРУГ
87 **2020 – Година електрохемије у Србији**

МЕЂУНАРОДНА САРАДЊА
94 ***Art & Neuroscience 2019.***

**Деветнаести број Елемената штампан је на 96 страна и садржи искључиво ауторске, претходно необјављене прилоге и оригиналне илустрације*

Импресум

ЕЛЕМЕНТИ
Часопис за промоцију науке
Број 19 – зима 2019.

ЗА ИЗДАВАЧА
Др Марко Крстић,
вршилац дужности директора

ГЛАВНИ И ОДГОВОРНИ УРЕДНИК
Иван Умељић

ПОМОЋНИЦИ УРЕДНИКА
Ивана Николић
Ђорђе Петровић

АУТОРИ*
Игор Живановић
Богдан Ђорђевић
Дарко Доневски
Ивана Николић
Миљан Васић
Ђорђе Петровић
Петар Нуркић
Стефан Аћимовић
Никола Драгомировић
Јована Николић
Данка Спасовски

** Аутори из овог броја. Листу свих досадашњих аутора потражите на сајту*

ИЛУСТРАЦИЈЕ
шкарт
Моника Ланг

Срђа Драговић
Никола Кораћ
Јаков Јаковљевић
Ивана Бугариновић
Жељко Лончар

ФОТОГРАФИЈЕ
Марко Рисовић

ВИДЕО
Бојан Живојиновић

ЛЕКТУРА И РЕДАКТУРА
Ивана Смоловић

ТЕХНИЧКА ПОДРШКА
Петар Пањковић

ГРАФИЧКА ПРИПРЕМА
Денис Викић

ШТАМПА
Донат граф
Вучка Милићевића 29
Гроцка

ПРОДАЈА
Дарије Јаношевић
prodaja@cpn.rs
+381 69 1220319

ПР
Љиљана Илић
pr@cpn.rs
+381 60 7040180

ЦЕНТАР ЗА ПРОМОЦИЈУ НАУКЕ

Центар за промоцију науке
Улица краља Петра 46
11000 Београд
+381 11 24 00 260
www.cpn.rs

Истражите више на
www.cpn.rs/elementi

Пишите нам на
elementi@cpn.rs

ПРЕТПЛАТИТЕ СЕ

Претплата за шест (6) бројева часописа ЕЛЕМЕНТИ износи 1.600 динара, уз урачунате поштанске трошкове доставе на кућну адресу. Уплата у овом износу се врши уплатницом на жиро-рачун Центра за промоцију науке **170–0030012496025–58**, са позивом на број **3333** и навођењем сврхе уплате „Претплата на часопис Елементи". Потврда о уплати се шаље е-поштом на prodaja@cpn.rs. Истражите више на **www.cpn.rs/pretplata**

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

019

ЕЛЕМЕНТИ : часопис за промоцију науке / главни и одговорни уредник Иван Умељић. - 2019, бр. 19 - . - Београд : Центар за промоцију науке, 2019-(Београд : Донат Граф). - 30 cm

Тромесечно
ISSN 2406-3002 = Елементи (Београд)
COBISS.SR-ID 215847180

Оговарање

Најпознатију и вероватно најутицајнију еволуциону теорију оговарања предложио је еволуциони психолог Робин Данбар. Према његовом мишљењу, оговарање је еволуирало као природни наставак међусобног биштења, које је карактеристична врста понашања која се везује за примате. Док се наши рођаци на рубу човечности биште, ми оговарамо

ТЕКСТ:
Игор Живановић

ИЛУСТРАЦИЈЕ: шкарт

ОГОВАРАЊЕ БИЈЕ ЗАО ГЛАС. Исто тако, на злом гласу су и они који имају дуг језик. Мада родитељи једва чекају да деца изговоре прве речи, чим науче да склапају реченице и почну да им противрече, маме и тате деци скрећу пажњу да би требало да скрате језик. Имати дуг језик у одраслом добу, према уобичајеним моралним мерилима, није одлика пристојности и често се везује за малограђанске неподопштине. Међутим, људи начелно имају дуге језике и воле да их користе, најчешће у друштву и обично разговарајући о онима који нису присутни. Рекла-казала је уобичајени начин на који функционишу наше свакодневне интеракције које укључују разговор. Они који тврде да то не раде или се саблажњавају када други то раде, најблаже речено – говоре неистину. Оговарање је универзална карактеристика људских бића која је можда незаслужено означена као нешто чега се треба клонити. Сви оговарају, иако се тиме нико не хвали. Истини за вољу, оговарање понекада може да буде отровно, али како се чини – најчешће није.

Научници указују да се парадокс оговарања састоји у томе што је свеприсутно, а ипак декларативно непожељно. С обзиром на то да је оговарање неретко социјално стигматизовано и да они који оговарају понекада искусе осећај кривице због свог поступања, а имајући на уму да то сви раде, потребно је да се стигма некако уклони, а кривица ублажи. За ту сврху постоје посебно дизајниране фразе које се препознају као обележја оговарања, а које особу која оговара на неки начин дистанцирају од његовог садржаја и истинитости. Ове фразе се обично додају на почетку или крају разговора и свима су добро познате: „прича се да…“, „чуо сам да…“, „да ли је стварно истина да је…“, „…или сам тако чуо“, „нећеш веровати…“, итд. Такође, дружење чији је превасходни циљ поверљиви разговор у четири ока, конспиративно се маскира као одлазак на ручак, кафу или пиће. „Могли бисмо да одемо на кафу ових дана“ је формула иза које се веома често крије „нећеш веровати шта имам да ти испричам о…“. С друге стране, када нас неко суочи с тим да смо некога оговарали, бранимо се неуверљивим „стварно нисам ништа рекао“.

Према Малом оксфордском речнику енглеског језика, енглеска реч за оговарање – *gossip* – најпре је означавала озбиљну и вредну особу. Реч се најпре писала *gossib* и означавала је кумство, то јест онога ко је новорођенчету био кум приликом крштења. У средњем веку, реч *gossip* је означавала блиску особу, ону особу с којом се разговара, а тек је у 19. веку добила значење које је приближно ономе које има данас – необавезан разговор о другим особама.



Необавезан разговор не имплицира да се о другима говоре неистине – трачеви – већ да се претреса с ким се дружи, какав је пријатељ, да ли је поуздан партнер за сарадњу, да ли је особа од поверења, које су му врлине, а које мане, итд. Осим тога, из етимологије енглеске речи за оговарање јасно нам је да ова врста вербалне активности указује на постојање блиског односа међу саговорницима. Научници су сагласни да је једна од најважнијих препрека за научно истраживање оговарања – очигледна осетљивост теме, као и то што неометано, слободно и без длаке на језику може да се оговара искључиво у приватности и међу блиским особама, што је тешко постићи у експерименталним условима. Неко је духовито приметио да, ако саговорник пред вама не оговара, мора да сте аутсајдер.

ЕВОЛУЦИЈА ОГОВАРАЊА

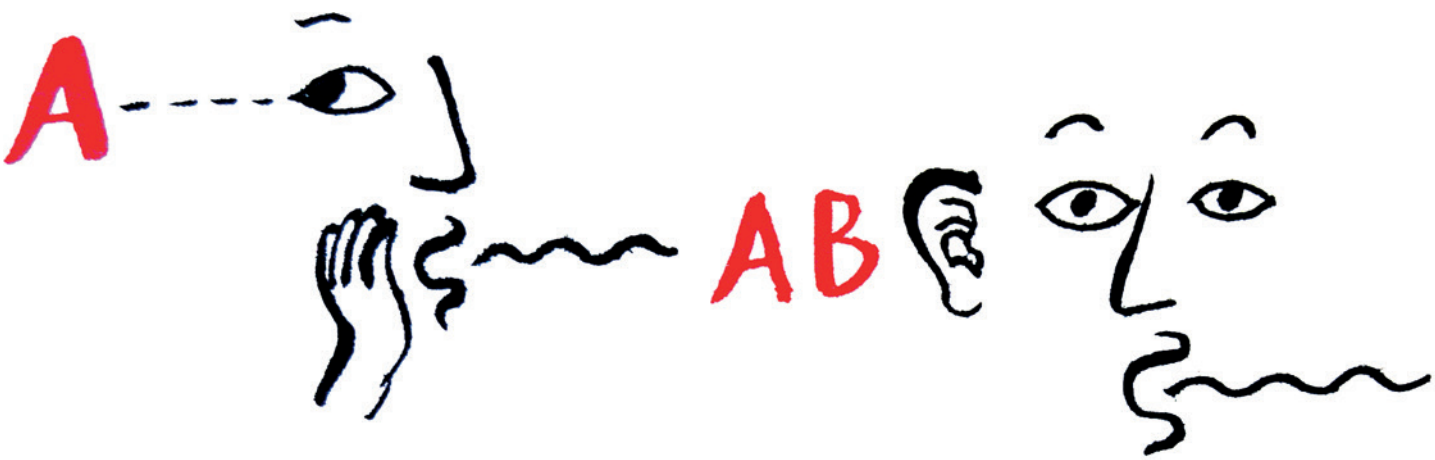
Најпознатију и вероватно најутицајнију еволуциону теорију оговарања предложио је еволуциони психолог Робин Данбар. Према његовом мишљењу, оговарање је еволуирало као природни наставак међусобног биштења, које је карактеристична врста понашања која се везује за примате. Док се наши рођаци на рубу човечности биште, ми оговарамо.

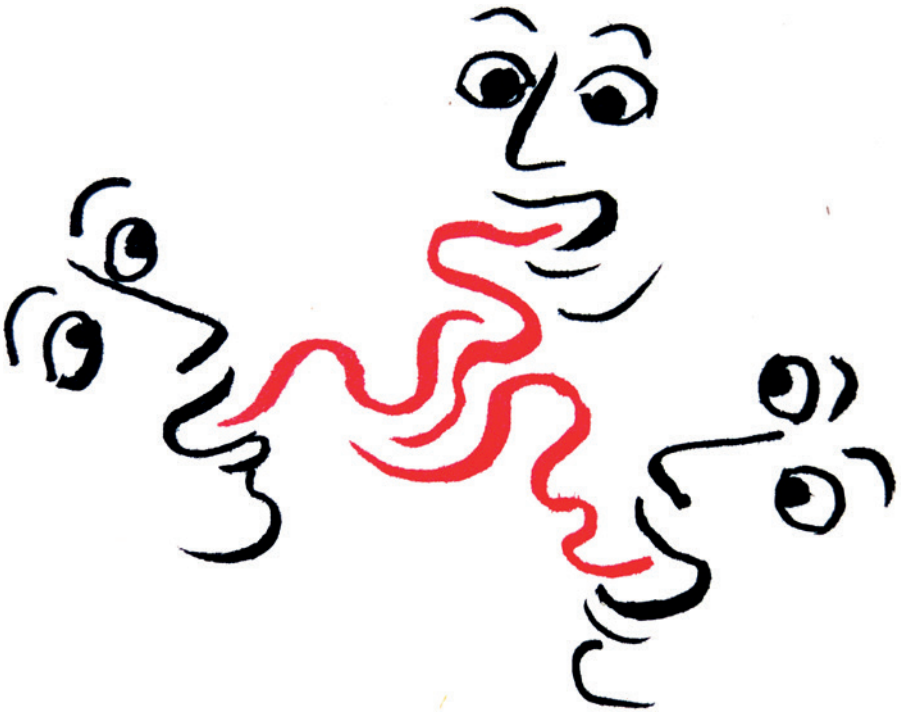
Примати начелно, а наши најближи еволуциони сродници – шимпанзе – посебно, имају веома буран социјални живот. Иако умеју да буду алтруистични, емпатични, брижни родитељи, да склапају савезништва, праве коалиције, имају нешто налик пријатељским односима, и вероватно поседују бар неке од градивних блокова морала, уобичајени, свакодневни живот шимпанзи је оптерећен социјалним тензијама и конфликтима. Време које не проводе у конфликтима, проводе у решавању претходних сукоба – у мирењу.

Биштење није само спонтана хигијенска навика, већ поред тога што је физичка сензација, према Данбаровом становишту, биштење је истовремено и друштвена интеракција; оно је израз пријатељства и лојалности, начин пружања утехе након сукоба, а често је у функцији помирења. Након окончања сукоба оно служи поновном успостављању нарушених односа и друштвене равнотеже, као и краткотрајног мира и хармоније.

Они који се међусобно биште имају посебан однос, а како живот примата подсећа на сапунску оперу у којој постоји стална претња да се међусобни односи трајно разоре, биштење ствара кохезију и осећај повезаности. Пошто је биштење везивно ткиво друштва, што више времена јединке проводе у овој активности, то ће савез бити чвршћи, а оне више времена проводе у биштењу како група постаје већа. Осим тога, биштење има и наркотички ефекат. Није никаква тајна да чешкање успављује. Наиме, биштење стимулише производњу ендогених опијата – ендорфина – чија је примарна функција умањење бола, али и доживљавање пријатности и задовољства. Међутим, Данбар истиче да се примати не биште само да би доживели задовољство, већ и да би јачали социјалне везе.

Мада примати користе и вокализацију као средство комуникације, ниједан примат, осим човека, нема језик. Рани покушаји да се шимпанзе науче људском говору су били крајње разочаравајући, а разлог зашто они то не могу да учине јесте то што немају одговарајућу анатомску грађу која би омогућила говор. С друге стране, људска способност говора и усвајања језика је заиста задивљујућа. Бебе науче прве речи негде око 18. месеца старости, до друге године науче да употребљавају око 50 речи, а по навршеној трећој години фонд речи просечног детета је двадесет пута већи. Тада почиње да их комбинује у смислене целине – реченице – и успева да непотпуно

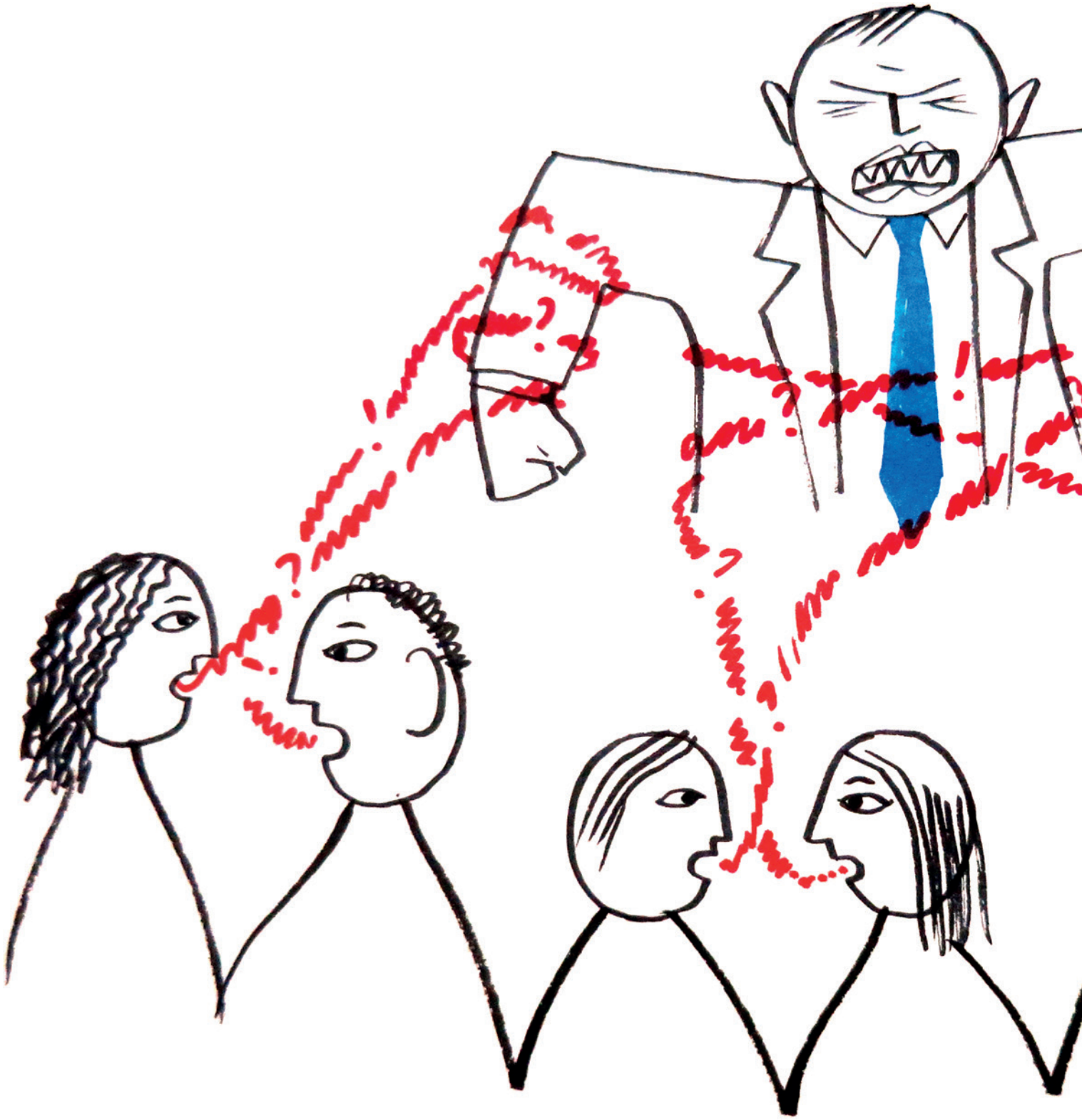




савлада основна граматичка правила. До шесте године дечаци и девојчице користе око 13.000 речи, а до 18. године имаће речник од око 60.000 речи. Данбар истиче да дете од првог рођендана учи у просеку око 10 нових речи дневно, то јест на сваких деведесет минута свог будног живота научи по једну реч. Да би ово постигао, мозак користи огромну количину енергије. Мада мозак просечне одрасле особе заузима само два одсто укупне телесне масе, он користи око 20 одсто укупне енергије. Код новорођенчета су ови подаци још драматичнији. Током прве године живота мозак просечне бебе троши око 60 одсто укупне енергије.

Полазећи од тога да су примати веома интелигентне животиње и да социјално знање о понашању других користе да би предвидели како ће се они понашати у будућности, а затим на основу ових предвиђања структурирају међусобне односе, Данбар претпоставља да је величина мозга највероватније повезана са сложеним друштвеним животом и понашањем. Он посебно наглашава значај неокортекса, танког слоја неурона у кори великог мозга, који је код човека изразито увећан и заузима знатан део укупне мождане масе; много већи него код других сисара. Овај део великог мозга одговоран је за већину карактеристика које сматрамо специфично људским, као што су висока интелигенција, изузетно развијене когнитивне способности и језик. Данбар је установио да постоји корелација између величине неокортекса и величине групе у којој јединке живе. Како се група увећава, неокортекс се увећава, јер се број односа међу члановима групе о којима мора да се води рачуна увећава. Данбар наводи да у групи од 20 чланова, осим о својих 19 односа, јединка мора да води рачуна још о 171 односу међу другим члановима групе. Како се број чланова групе увећава, број међусобних односа које јединка треба да региструје да би на адекватан начин могла да







функционише у социјалном контексту вртоглаво расте.

Према Данбаровом мишљењу, у контексту великих група, језик функционише као врста вокалног биштења и има две кључне карактеристике. Најпре, за разлику од биштења, где је однос, колоквијално говорећи, „један на један“, интеракција у разговору се обавља с неколико особа истовремено. На другом месту, језик омогућава размену информација са широком мрежом особа. Осим што омогућава да кажете много ствари о себи, својим преференцијама, вредностима и укусима, као и о томе каква сте особа, савезник или пријатељ, у мукотрпној изградњи поверења језик има додатну значајну карактеристику. Наиме, он омогућава размену информација о другима, скраћујући напоран процес самосталног утврђивања како се ко понаша, шта ради и с ким. У пријатељском разговору, на основу изграђеног поверења, људи могу једни друге да упозоре на потенцијалне експлоататоре или само да једноставно размењују поверљиве информације о својим социјалним интеракцијама или друштвеном животу других. У том смислу, језик није еволуирао да бисмо могли поетски да изразимо своје најдубље мисли, нити да бисмо могли да формулишемо комплексне научне теорије или филозофске аргументе. Језик је еволуирао да би нам омогућио оговарање, а затим је добио и другу, узвишенију намену.

КО ОГОВАРА И КАКО

„Сестро слатка...“, тако почиње готово сваки разговор моја омиљена алапача – Алапача из дечје емисије „Фазони и форе“. Међутим, чини се да током историје они који оговарају нису били миљеници друштва. Говорити другоме иза леђа изгледа да никада није било нешто на шта се благонаклоно гледало. Тако, на пример, „Свето писмо“ посебно осуђује оговарање и ширење гласина. Према састављачима „Библије“, ове активности су погубне и за онога ко оговара и за онога ко је оговаран. Током 16. и 17. века у Енглеској су онима који оговарају, најчешће женама попут Алапаче, за казну на главу стављали гвоздене кавезе с посебним шиљцима који су завршавали у устима и онемогућавали особи да говори.

Упркос уобичајеном миту да је оговарање женска ствар, данас на основу научне евиденције знамо да оба пола углавном оговарају подједнако и да се садржаји оговарања углавном тематски подударају. Иако тврди да оба пола готово подједнако оговарају, Робин Данбар запажа да постоје и неке разлике. На пример, када су окружени женама, мушкарци прелазе са уобичајених личних тема на нешто озбиљније садржаје и почињу да се размећу својим знањем. Ова разметљивост се тумачи као тежња мушкараца



да се прикажу у најбољем светлу пред супротним полом. Осим тога, док жене две трећине разговора посвећују искуствима других у различитим социјалним контактима, мушкарци исту количину времена током разговора посвећују својим социјалним односима, то јест причајући о себи. Ово указује на то да су жене више заинтересоване за стварање мреже друштвених односа и сарадњу, док су мушкарци заокупљени саморекламирањем и међусобним надметањем.

У студији из 2019. године Меган Робинс и Александер Каран установили су да жене оговарају незнатно више него мушкарци, али да је садржај њиховог оговарања превасходно неутралан. Затим је утврђено да млади, за разлику од старих, оговарају више и да су склонији оговарању које је обојено негативним тоновима, као и да особе које су екстровертне оговарају више, те да причају више о другима. У социолошком истраживању о оговарању међу старима Стејси Торес је, 2018. године, утврдила да је ова активност заштитни чинилац од усамљености у старости, поготово за људе који своје треће доба проводе сами, без супружника и блиских рођака, што је тренд у развијеном свету.

Упркос уобичајеном схватању да је оговарање превасходно негативно, налази готово свих истраживања која се баве овом темом указују на то да је оговарање доминантно неутрално, а да негативни коментари имају релативно мали удео у укупном трајању разговора. У наведеној студији Робинс и Каран су утврдили да се најчешће оговарају пријатељи и познаници, и деле друштвено корисне информације, док се далеко мање оговарају познати и славни. То је у складу с предвиђањима Церома Беркова, једног од пионира у истраживању овог уобичајеног начина вођења разговора. Наиме Берков је предвидео да би највише требало да будемо заинтересовани за информације које могу да имају ефекат на нашу адаптивну вредност. Па тако информације о рођацима, ривалима, сексуалним партнерима, потомцима, партнерима у друштвеној размени, као и о онима који су високо позиционирани у

друштвеној хијерархији имају највишу вредност. Те информације укључују оне које се тичу контроле над ресурсима, сексуалним активностима, информације о рођењу и смрти, о тренутним савезима, пријатељствима и политичким ангажманима, здрављу, као и оне информације које се тичу репутације партнера у друштвеној размени.

Осим тога, Ерик Фостер, у запаженом прегледном чланку о оговарању истиче да се информације у оговарању третирају као нека врста робе која се процењује и размењује на основу своје вредности, која је измерена у терминима благотворности, корисности, и, што је посебно важно, реткости. Нарочито се вреднују информације до којих не можете да дођете тако лако. У том смислу, оговарање може да побољша друштвени статус онога ко оговара, јер слушаоци процењују да онај ко оговара има неко посебно знање и разумевање друштвених правила и стандарда, које је другима недоступно. Тако, у култном домаћем филму „Кад порастем бићу кенгур", локални разметљивац, са наводно завидном каријером италијанског провалника и бонвивана, који свакодневно виси с екипом у кладионици, расте на друштвеној лествици овог микрокосмоса када исприча како је упознао чувеног аргентинског фудбалера Габријела Батистуту. Како тврди овај живописни филмски јунак, а на одушевљење лаковерних кладионичара, прослављени фудбалер вози „југа" и сву зараду шаље мајци. Једном речју, скроман дечко.

Екипа из кладионице се вероватно не котира високо на друштвеној лествици, али када је реч о оговарању и класним разликама, биће да је ствар лажних предубеђења и то да је оговарање резервисано искључиво за ниже слојеве становништва, а да се у вишим круговима не оговара, или се оговара далеко мање. Нажалост, колико ми је познато, прецизни подаци о оговарању у различитим друштвеним слојевима не постоје, али оно што је познато јесте да они који имају виша примања, када оговарају, оговарају углавном вредносно неутрално.

ОГОВАРАЊЕ И САРАДЊА

Сарадња се обично сматра једном од фундаменталних вредности људског друштвеног живота. Међутим, сви смо понекада подстакнути себичним мотивима и жељом да остваримо неке личне циљеве на рачун других. То је усуд живота у великој групи, али захваљујући информативној функцији језика и оговарању, себичност и подлост релативно брзо излазе на светлост дана. Оговарање – које је махом евалуативни разговор о онима који нису присутни – представља један од основних механизама за стварање, одржавање и уништавање репутације у свакодневном животу.

Кристофер Боем истиче да је ова врста вербалне активности еволуирала да би се стало на пут тежњи за доминацијом. У том смислу, њена функција је превасходно морална. Према Боему, оговарање је орална традиција која информише моралне процесе. Ако нешто учините што се коси са уобичајеним моралним кодексима, то ће се пре или касније сазнати, поготово у малим групама, а ваша репутација ће се срозати у глиб осуде и презира. Село зна, наводи Боем, цитирајући изреку црногорских Срба чији су племенски обичаји били предмет његове докторске дисертације из антропологије.

На просоцијалну функцију оговарања указала је и група научника предвођена Метјуом Фајнбергом. У студији објављеној 2012. године, Фајнберг и сарадници су установили да је оговарање значајна препрека недоличном понашању које укључује експлоатацију и чињење неправде, као и то да оно одвраћа од себичности и експлоатације система друштвене сарадње.

Имајући на уму да је људско понашање пластично, то јест да није строго биолошки детерминисано, већ је прилагодљиво различитим спољашњим околностима и социјалним приликама, неопходно је истаћи да људи користе информације које су добили путем оговарања како би профилисали своје понашање према особи која је била мета поверљивог разговора. Ова група аутора је установила да су макијавелистичке особе, главна мета оговарања и критика, заправо оне особе које карактерише дволичност, манипулативност и тежња за експлоатацијом других. Они који су добили информацију путем оговарања да је одређена особа себична и манипулативна, избегавају контакт с њом и окрећу се онима с бољом репутацијом. Овакво ширење информација је јефтино и ефикасно средство за изградњу поверења.

Познато је да људи бурно реагују на чињење неправде и да сматрају да они који је чине заслужују да буду праведно кажњени. Фајнберг и сарадници су открили да се пулс убрзава када субјекти пасивно слушају о непочинствима других, а када могу активно да учествују у оговарању, ова активност умирује негативно емоционално узбуђење, успорава пулс, ублажава фрустрираност и повећава осећај задовољства. И док негативне емоције мотивишу просоцијално оговарање, окончање оговарања доноси осећај растерећења. То је у складу с налазима Ерика Фостера о катарктичком ефекту оговарања. Оно може да буде вентил за каналисање непријатељске агресије, да нас ослободи љутње, анксиозности, кривице или неког другог непријатног стања.

При томе треба бити опрезан, јер ова функција оговарања може да се трансформише у намерно ширење гласина, које подгревају социјалне тензије и окрећу људе једне против других.

Јер, како истиче Џером Берков, оговарање уме да буде непоуздано. Имајући у виду да су људи пословично пристрасни и да настоје да омаловаже ривале и прикрију своје слабости, Берков тврди да је природна селекција могла да фаворизује способност за ширење информација које су нам од користи, без обзира на то да ли су информације истините или лажне.

Оговарање има значајног утицаја и на оне који су оговарани, јер их одвраћа од експлоатације и промовише сарадњу. Сходно томе, оговарање, у извесном смислу функционише као нека врста алтруистичког кажњавања. Установљено је да се људи понашају кооперативније када знају да њихово понашање може бити предмет оговарања. То може да утиче на себичне индивидуе да промене понашање и избегну остракизам. У другој студији из 2014. године, Фајнберг и сарадници су утврдили да је оговарање ефикасније, да иницира виши ниво сарадње, када је упарено са средствима социјалног искључења, односно са могућношћу остракизма и бирања партнера за сарадњу на основу његове репутације, а још од античких времена је познато да друштвено искључивање може да буде ефикасно средство друштвеног и економског кажњавања. Такође, занимљиво је да је неурофизиолошка реакција у случају остракизма слична неурофизиолошкој реакцији у случају физичког бола. С обзиром на то да одбацивање стварно боли, рационално је очекивати да ће људи настојати да избегну остракизам тако што ће се понашати несебично.

ОГОВАРАЊЕ И ЗАБАВА

Почетком 1998. године свет се бавио тиме шта је председник Сједињених Америчких Држава Бил Клинтон оставио на хаљини младе стажисткиње Монике Левински. У наредним месецима и након више сведочења јавност је сазнала бројне детаље о овој, испоставиће се, страсној вези. Онима са нешто префињенијим укусом је било занимљиво то што је тадашњи председник САД својој љубавници поклонио књигу америчког песника Волта Витмена „Влати траве“. Да ствар буде забавнија, исту књигу је био поклонио и својој супрузи, онда када јој се као младић удварао. Зли језици су, у време ове афере која је уздрмала Клинтонов председнички мандат, говорили да је Клинтон искусан мушкарац који не мења оно што даје резултате.

Фостер наглашава да се понекада оговара из чисте забаве, и да то уме да буде главни вид забаве. Осим тога, забавна димензија оговарања доноси добру зараду. То примећује и Данбар. Петпарачки љубавни романи доминирају књижарама, а таблоиди имају ненадмашан тираж. То су места где је свакодневица познатих и славних изложена, а њихови животи, поготово љубавни и





сексуални, огољени. Већина глумаца не очекује да чује приче о систему Станиславски, већ сочне детаље свакодневног живота. Од политичара не очекујемо да нас информишу о томе како функционише парламентарна демократија, већ разоткривање других политичара и њихових прљавих послова. То је оно што нас фасцинира и заокупља нам пажњу. И што је понашање познатих недоличније, то је вест привлачнија. Пенг и сарадници су 2015. године утврдили да људе иритира када чују да неко има негативне коментаре на њихов рачун, али да их јако забавља када чују негативне коментаре о познатима и славнима.

Џером Берков истиче још једну необичност савременог света, а то је да се, осим особа које лично познајемо и особа које не познајемо, и које највероватније никада у животу нећемо срести, а чије животне догодовштине неретко продукују масовни медији, оговарају и особе које су потпуно измишљене – јунаци ТВ серија и сапунских опера. Имајући на уму то да су ови јунаци постали готово равноправни становници наших домова, наша опчињеност њима је вероватно споредни ефекат тежње да оговарамо оне који су нам блиски.

На крају, оговарање уме да буде корисно, јер се њиме шире информације о друштвеним нормама и правилима понашања, оно такође уме да буде благотворно и забавно и да представља препреку монотонији и усамљености. Када није злонамерно и отровно, оно је благотворно. И коначно, не треба се сувише устезати, али и у оговарању, као и у свему другом, важна је мера, јер сувише оговарања особу чини непоузданом, а информације добијене од ње сумњивим. —Ⓔ

Аутор је научни сарадник на Одељењу за филозофију Филозофског факултета Универзитета у Београду. Докторирао је са тезом о биолошким основама морала. Писао је и популарне есеје за дневни лист „Данас“ и друге часописе.

НАУЧНЕ ДЕБАТЕ

У ПОНЕДЕЉАК, 4. НОВЕМБРА, у Научном клубу у Београду, Центар за промоцију науке је за наставнике осам средњих школа организовао једнодневни програм обуке из примене дебата оксфордског типа у настави природних и техничких школских предмета. Обука је реализована под окриљем међународног пројекта *ODYSSEY* (*Oxford Debates for Youths in Science Education*), чији конзорцијум, осим Центра за промоцију науке, чине и Институт за геофизику Пољске академије наука из Варшаве (Пољска), Центар за откривање енергије из Талина (Естонија) и Хеленски институт за реторику и комуникацију из Пиреја.

Дебатни тренери Отворене комуникације са богатим међународним искуством Илија Иванишевић и Милош Марјановић упознали су наставнике са кратким историјатом дебате, њеним основним појмовима и различитим дебатним форматима. Иванишевић и Марјановић су објаснили шта све подразумева формат дебате оксфордског типа уз посебан осврт на примере добро развијене аргументације. У последњем сегменту обуке изведена је симулација дебате у трајању једног школског часа коју су модерирали тренери Отворене комуникације, док су се наставници опробали у улози дебатера, судија и евидентичара.

Обуци је присуствовало 17 наставника из осам средњих школа: Шесте београдске гимназије, Седме београдске гимназије, Четрнаесте београдске гимназије, Прве крагујевачке гимназије, Електротехничке школе „Никола Тесла“, Гимназије „Светозар Марковић“ из Ниша, Основне и средње школе са домом ученика „Перо Кузмјак“ из Руског Крстура и Економско-трговачке школе „Паја Маргановић“ из Панчева. Током наредних месеци наставници ће оформити школске дебатне тимове, обучиће их и припремити за национално такмичење у научном дебатовању које ће бити организовано крајем априла 2020.

И. Умељић





ФОТО: Марко Рисовић



Ратне игре и игрице

Некада друштвене игре, а данас и компјутерске игрице, прилично верно симулирају поједине историјске догађаје. Симулација рата већ је послужила америчкој администрацији да предвиди кораке који ће уследити ако наставе са војним операцијама у Вијетнаму. Међутим, да ли су добијене информације заиста промениле ток историје?

ИЛУСТРАЦИЈА: Жељко Лончар

ТЕКСТ:
Богдан Ђорђевић

У ПРОЛЕЋЕ 1964. ГОДИНЕ, у јеку Вијетнамског рата, у седишту војне моћи Сједињених Америчких Држава окупила се група људи која је одлучила да се посвети, помало неочекивано, једној друштвеној игри – која је могла да одреди даљи ток исцрпљујућег рата. Учесници су били неки од најмоћнијих људи у Вашингтону, од шефа ЦИА, преко највиших представника војске и морнарице, па све до истакнутих званичника Стејт департмента. Са једне стране су били црвени, а са друге плави. Ове боје симболизовале су супротстављене суперсиле Хладног рата. Сваки тим командовао је из засебне просторије Пентагона, а сукоби с југоистока Азије симулирани су у неутралном командном центру. Примајући наредбе од тимова, стручњаци су вукли потезе у име плавих и црвених. Након извесног времена дошли су до закључка да су једина два могућа резултата рата – победа комуниста или неразрешен исход који ће довести до огромних антиратних протеста цивила, како у Америци тако и у осталим деловима света.

У августу исте године одиграли су нову партију чији је циљ био да се предвиде дешавања у Вијетнаму шест месеци унапред. Ни овога пута одговор није задовољио актере у Пентагону, јер ниједна опција у будућности није подразумевала америчку војну победу. Ратне игре су се још једном показале као тачне, али истовремено и узалудне, јер јавност није имала приступ добијеним подацима. Влада је и даље инсистирала на интервенцији, а последице су биле катастрофалне – близу 60.000 погинулих, више од 150.000 рањених и око 1600 несталих америчких војника.

ПОТАПАЊЕ БРОД(ОВ)А

Амерички архитекта, филозоф, футуриста, писац и проналазач Бакминстер Фулер је након вијетнамског искуства предложио нова правила. Уместо да се тајанствена игра одвија иза затворених врата унутар Пентагона, Фулер је сматрао да би било боље ако би САД биле домаћин једне велике мировне игре. На анимираној мапи света били би приказани сви ресурси на планети, а поред људских активности, виделе би се и промене у природи, од размештања војних трупа до померања океанских струја. Он је светску игру представио као демократски организован политички систем у коме би људи колективно износили потенцијална решења за горуће проблеме, а све то са циљем да се обезбеди светски мир.

„Да би се остварила победа у ‘светској игри’, свако мора да буде успешан у њој. Неопходно је да сви победе“, речи су Фулера.

Ова игра је у потпуности у складу са читавим Фулеровим стваралаштвом, а посебно са термином који је често користио, „Свемирски брод Земља“. По његовим речима, наша планета је чудесан „свемирски брод“ који плови универзумом, али са ограниченим енергетским залихама.

„Данас постоји 150 врховних капетана и само један брод – Свемирски брод Земља“, писао је овај футуриста крајем шездесетих година 20. века и упозоравао: „Тренутно имамо 150 капетана у 150 одвојених кабина и сваки од њих покушава да управља својом кабином као да је она засебан брод.“

Ти капетани су за Фулера осликавали геополитичку слику света у том моменту, а његова „светска игра“ представљала је алтернативу постојећим



сукобима, односно антитезу ратовима и ратним играма. Фулер је 1969. са својом „теоријом игара“ стигао и до Сената. Указивао је на то да досадашње „игре“ у којима се рат ултимативно мора окончати тако што ће једна страна нестати, било ратовањем, било гладовањем, једноставно нису тачне. Америчка влада је одбацила предлог, а РАНД корпорација, коју финансира Пентагон, објавила је да је у питању „лоше замишљена рачунарска игрица која би само успорила стварни напредак на терену“.

Стекао се утисак да је пропуштена још једна прилика за мир, а оваквим опхођењем према Фулеру послата је и обесхрабрујућа порука свим људима који су желели да покушају нешто ново, свима онима који су свет замишљали другачије.

ЗАР СЕ ДО МИРА УВЕК ПУТУЈЕ РАТОМ?

Можда сте, читајући о плавим и црвеним тимовима у Пентагону, већ помислили на друштвену игру Стратего. Можда вас је Фулерова мапа асоцирала на Ризико, чувене тенкиће и заставице за обележавање освојених територија. Ово су неке од најпознатијих друштвених игара са ратном тематиком. Данас постоји прегршт нових (нпр. *Twilight Struggle*, *D-Day at Omaha Beach*, *Paths of Glory*) чија се правила читају сатима. Те игре нису нимало јефтине, а отварају се и посебни клубови намењени искључиво за учешће у друштвеним играма. Ипак, неупоредиво је више оних који се, да би се играли, окупљају у виртуелном свету.

У годинама после Хладног рата, игре са ратном тематиком заузеле су важно место у индустрији гејминга. Могућност истовременог учешћа више играча, глобално повезивање путем интернета и технолошке иновације дале су човечанству прилику да још једном покуша да се кроз игру избори за мир.

Један од примера светске помаме за неком игрицом јесте *World of Warcraft* (*WoW*), чији је „свет“ 2010. године достигао 12 милиона пријављених корисника. Ово је само једна од игара које спадају у *MMO* (*massively multiplayer online*) игрице, које се одликују огромним бројем играча. То значи да је сада свакоме ко има приступ интернету и ко је пронашао начин да дође до жељене игрице, макар на неко време омогућено да постане војни стратег, ратни командант или обичан војник. Оно што се не тако давно дешавало у Пентагону и што је било строго чувано, сада се може симулирати у најобичнијој игри. Чини се да свет не разуме или не жели да прихвати све могућности које пружају разноразне игре и читава „војска“ људи који проводе сате пред монитором, осмишљавајући нову тактику за победу у бици која се догодила у Другом светском рату или која ће се одиграти у трећем, четвртом или петом.

А можда је међу њима и неко ко једноставно зна како да до тог трећег рата никада и не дође. —Ⓔ

Аутор је дипломирани новинар, а тренутно похађа студије Социологије на Филозофском факултету у Београду. Новинарско искуство стицао је извештавајући са спортских терена. Теме које га посебно интересују јесу значај масовних медија у друштвеним променама, као и улога професионалног спорта у савременом друштву. ЦПН-у се прикључио у новембру 2019.

КОЛУМНА

Орбитирање #3

Ка невидљивим границама

ИЛУСТРАЦИЈЕ: Моника Ланг

ТЕКСТ:
Дарко Доневски

КАКО НАЈБОЉЕ И НАЈЕФИКАСНИЈЕ пратити сопствени пут, а истовремено не скренути са планетарних косморута? Када сте на Земљи, довољно је да пратимо ветар и мирис соли. Али, шта треба да пратимо у отвореном свемиру где свега тога нема?! Гравитацију? На нешто мање од двадесет милијарди километара далеко од планете Земље налази се велика и помало нејасна граница која чини прелаз из простора којим доминира снага нашег Сунца, и простора где се Сунчев утицај, гравитација, као и магнетно поље више не осећају. Помало романтично, писци научне фантастике говоре да у том простору тело упловљава у вртлог који га носи ка далеким звездама. Можемо замислити те светове налик онима у којима на нас чекају било планете прекривене океаном, попут Лемовог *Соларица*, или пак негостољубиви светови прекривени пустињским песком, попут Хербертове *Дине*. Астрономи и астрофизичари овај међупростор називају једноставно међузвездана материја. Са аспекта науке, међузвездана материја је далеко од једноставног и лако разумљивог предела, и годинама, помало парадоксално, постаје све актуелнија, али и све компликованија. Област коју чине комбинација зрачења које долази од многобројних звезда, материјала које оне избацују, честица прашине и космичког зрачења. Питаш се, драги читаоче, како, уопште, научници знају да је то баш тако? Рецимо да постоји неколико начина: један је да се утроба Млечног пута, али и нама блиских галаксија сниме најмоћнијим и највећим телескопима које смо икад направили. У пространим областима између звезда неке од галаксија детектују се гасови за које се често испостави да су идентични оним које избацујемо кроз ауспухе наших аутомобила. Други, сасвим директан начин да се сазна о тим далеким световима изван нашег Сунца је сусретом „очи у очи“. Тај други начин изискује храбре авантуристе спремне на вечна путовања у неизвесно. Јунаци ове приче су летелице које су, или ће постати, једини директан реликт живота на Земљи у том далеком међузвезданом пространству.

Пет је путника који су на путу да напусте Сунчев систем. Свих пет су свемирске летелице и свих пет је лансирала НАСА. Две се зову Пионир 10 и Пионир 11 и њихова имена заиста осликавају симболику – били су то пионирски, врло успели пројекти лансирања објеката ка путањама које чак ни Сунце својом гравитацијом више не може да врати назад у свој загрљај. Нажалост, командни центар на Земљи више није у могућности да успостави везу са њима. За разлику од Пионира, преостале три летелице још емитују сигнале ка Земљи.

КА НОВИМ ХОРИЗОНТИМА

Година је 2006. У Лондону су грађани мислили да халуцинирају када су обавестили надлежне да су у Темзи спазили џиновског кита. Нешто касније те године, Међународна астрономска унија донела је одлуку да, услед нових правила и дефиниција, Плутон више не заслужује статус планете. Те 2006, као у инат свима онима који су Плутон уклонили из планетарне дружине Сунчевог система, НАСА је у свемир лансирала летелицу по имену *New Horizons* (Нови хоризонти), са главним циљем да истражи управо Плутон.

У срцима многих људи Плутон је и даље планета, међутим, формално астрономски говорећи, Плутон је дефинисана као патуљаста планета која је смештена у тзв. Кујперовом појасу, огромном облаку сачињеном од малих небеских тела. Кујперов појас је и даље велика непознаница за научнике, а Плутон је, након што га је 1930. године открио амерички астроном Клајд Томбо, врло брзо попримио статус „мистерије“, с обзиром на то да је био први детектовани „транс-нептунски“ објекат, уз то најдаљи објекат Сунчевог система, дакле јако мрачан и (претпостављало се) екстремно хладан. Плутон је у неку руку и идеал песника-романтика, јер је небо, када би се гледало са површине ове патуљасте планете, толико тамно, да у звезде можемо да задивљено зуримо и током дана. Многи велики писци научне фантастике с почетка прошлог века описивали су у детаље шта би све требало да се нађе на Плутону када човек једног дана дође до њега.

Тако је амерички писац Х.П. Лавкрафт, у књизи *The Whisperer in the Darkness* описао Плутон у једној од својих прича чак и пре него што је сам Плутон званично био откривен! Лери Нивен, још један класик научнофантастичног жанра, дао је неке невероватне перспективе у својој *World of Ptavvs* из 1967. године. Описујући до детаља атмосферу планета, описао је и психолошки профил астронаута који би заронио у тај свет препун неизвесности, ризикујући да његов нервни систем постане суперпроводни материјал (!). Нивен се Плутону у свом стваралаштву враћао још неколико пута, последњи пут 1975. предвиђајући

како ће изгледати сусрет са њим у далекој будућности. Већина питања постављених у тим књигама преносе се данас и на главне мотиве *New Horizons* мисије. Нека од њих су: Како разумемо оно што видимо, или у преводу: шта крије површина Плутона? На који начин се може описати Плутонова атмосфера? Да ли на њему постоје веће геолошке структуре? (примера ради, К. С. Робинсон је у *Icehenge* претпоставио откриће великог леденог монолита на северној поларној капи Плутона).

Да ипак не остане све на сањарењу о томе како изгледа тајанствени свет Плутона, побринуо се тим окупљен око пројекта *New Horizons*. Те 2006. године Плутон је и званично означен као један од важних циљева долазеће мисије. Идеја је била да се у дубока пространства нашег Сунчевог система пошаље летелица која би прошла близу Плутона, направила прве снимке високе резолуције, дала круцијалне информације о његовој атмосфери и површини, и касније наставила свој пут ка поменутом Кујперовом појасу и даље, одбегла од Сунца, ка међузвезданом простору.

Пре извесног времена имао сам задовољство да разговарам о мисији *New Horizons* са њеним главним научним координатором, Ричардом Бинзелом. Питао сам професора Бинзела шта сматра највећим изненађењем мисије. Рекао је: „Верујте, највеће узбуђење се није јавило кад смо објавили да ће летелица напокон пролетети поред Плутона, већ кад су на Земљу доспеле фотографије које су показале да Плутон има на себи регион који неодољиво подсећа на срце.“ Летелица је заиста снимила срцасту структуру коју су научници интерпретирали као замрзнуте молекуле метана, азота и угљен-моноксида. Ово откриће се испоставило као револуционарно јер сугерише да у западном делу „срца“ Плутона постоје локална складишта угљен-моноксида, који је и одговоран за његов чудноват облик.

Данас, 13 година након што је *New Horizons* напустио планету Земљу у свом походу ка Плутону и Кујперовом појасу, све смо ближи закључку да је Плутон јединствен у Сунчевом систему. Комбинација планина, долина и кратера, заједно са осталом геолошком комплексношћу која га испуњава,



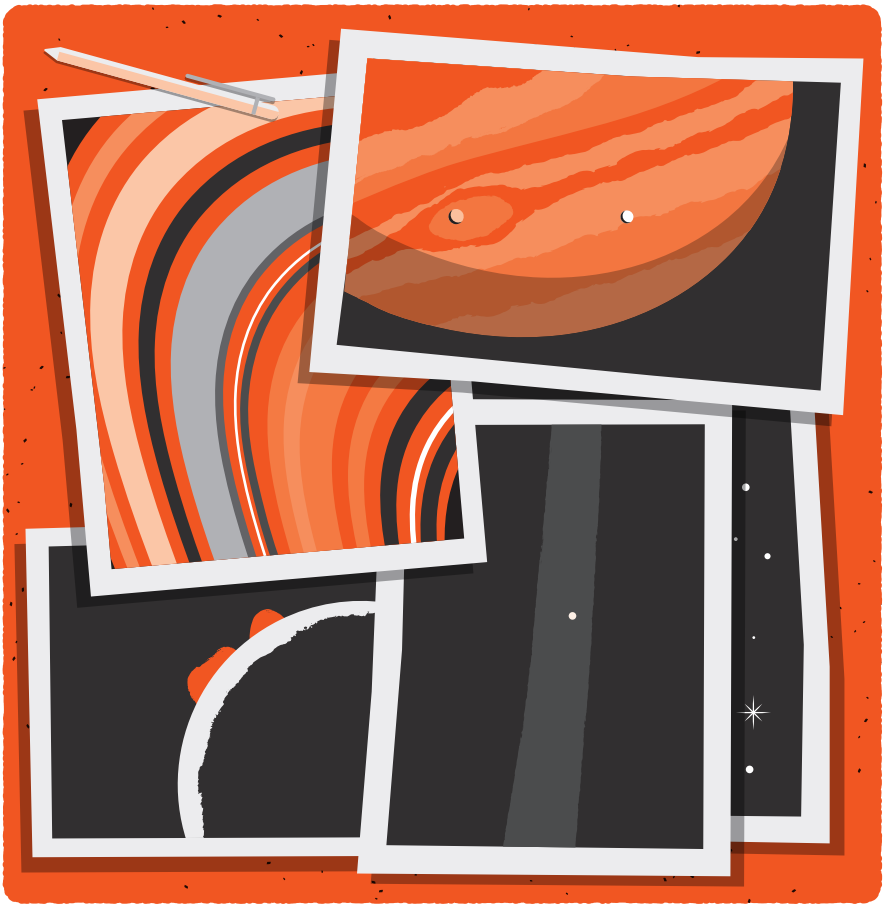
чини га вишеструко занимљивијим објектом истраживања него што је ико и претпоставио. Сећам се како је професор Бинзел величину тако циновског срца упоредио са хипотетичким срцастим басеном на Земљи, који би био већи од Калифорније и Неваде заједно. Да Плутон много одступа од оног што би се иначе очекивало, потврдила су и открића два „криовулкана“, планинских узвишења од око 3000 и 5000 метара. За разлику од вулкана на Земљи, криовулкани у ерупцијама избацују материјал попут воде, амонијака или метана. Сличан вулканизам је примећен на неким местима у Сунчевом систему, али никако у тој форми да можемо рећи да је структура криовулкана готово идентична са структурама вулкана какве имамо на Земљи.

Како се подаци пристигли са *New Horizons* летилице обрађују тако расте и број питања на које треба дати одговоре. Једна ствар је, међутим, сигурна – Плутон је по својствима много ближи Марсу, него било којој спољашњој планети у Сунчевом систему. Да ствар буде још чудноватија, изгледа да су Плутон и његов највећи сателит Харон потпуно различити по многим карактеристикама, а поготово по површинској структури.

ПУТОВАЊЕ ОЧИМА ПУТНИКА

Чак и у време када човечанство стално помера границе брзина којим се крећу машине и информације на Земљи, најдуговечнији авантуристи који су икад послати са наше планете, ипак, нису продукт дигиталног интернет доба, већ једног сасвим другог времена. Времена аналогних часовника и радио-маније.

Година је 1977. Рат у Вијетнаму је тек окончан, и свет тешко зацељује своје ране. Сједињене Америчке Државе имају новог председника, Џимија Картера, који изражава оптимизам поводом развоја свемирског програма и најављује лансирање летелица које ће бити симбол окретања човечанства ка много узвишенијим циљевима него што су ратови. Свега четири



дана након што је свет оплакивао смрт Елвиса Прислија, са космодрома на Флориди свој пут су започеле најупорније летелице које је човек икад послао у свемир. Летелице Војаџер 1 и Војаџер 2, лансиране су пре нешто више од 42 године. Помало збуњујуће, прво је лансиран Војаџер 2, а две недеље касније и Војаџер 1. Тајминг њиховог лансирања је пажљиво биран – летелице су дизајниране да искористе веома редак положај тела у Сунчевом систему, и омогуће пролетање Војаџер 2 летелице око Јупитера, Сатурна, Урана и Нептуна. Језиком бајки, могли бисмо рећи да је то био најпажљивије планиран прелет једне мушице поред стопала једног гасног џина. Број 42 носи значајну симболику међу љубитељима књига о свемирским путовањима. Ако сте упознати са главоломкама фантастичних романа Дагласа Адамса (пре свега *Аутостоперског водича кроз галаксију*), број 42 је одговор на питање о „коначној судбини свемира, животу... и свему осталом“. У случају Војаџера, 42 је број година које су протекле од момента њиховог свечаног лансирања са космодрома на Флориди до момента када је и други од поменутих Војаџера, најдуговечнији свемирски авантуриста који је икада послат са планете Земље, изашао из простора хелиосфере и ушао у међузвездани простор. Војаџер 2 је побегао Сунцу, и сада плови ка неким пространствима која су и даље велика непознаница за науку. Чак и у време данашњих моћних телескопа, тај простор је недовољно истражен јер није превише светао, и јако је тешко разумети да ли се и колико разликује од простора у ком ми живимо, у Сунчевом систему. Војаџер 1 и Војаџер 2 и даље шаљу сигнале ка Земљи, изазивајући неверицу многих с обзиром на то да је мисија иницијално припремала обе летелице за слање фотографија и информација у року од свега неколико година, никако деценија. У научном смислу, они су задужили истраживања Сунчевог система за наредних неколико векова: снимци наше плавичасте планете из свемира (чувена *Pale blue dot*, по којој ће касније настати и Саганова књига), затим први детаљни снимак јужне поларне капе Јупитера, његових сателита, површина леденог месеца Европе прошарана бескрајно испреплетаним линијама, као и сведочанство о активним вулканским ерупцијама на Јупитеровом сателиту Ио. Нису се ту зауставили, Војаџер 2 је наставио да Земљи поклања податке о световима који су се чинили недостижним генерацијама првих астронаута свега деценију раније: снимак елеганције Сатурнових прстенова, неочекивана струјања честица у прстенастом окружењу Урана, мрље на Нептуну... Научници су прижељкивали да летелице стигну до ивице нашег Сунчевог система, удаљене више од 10 милијарди километара. Сада, када је то учињено, инструменте за мерење Сунчевог ветра запљускиваће мистериозни међузвездани ветар. То је шанса да Војаџерови инструменти први пут директно измере таква струјања.

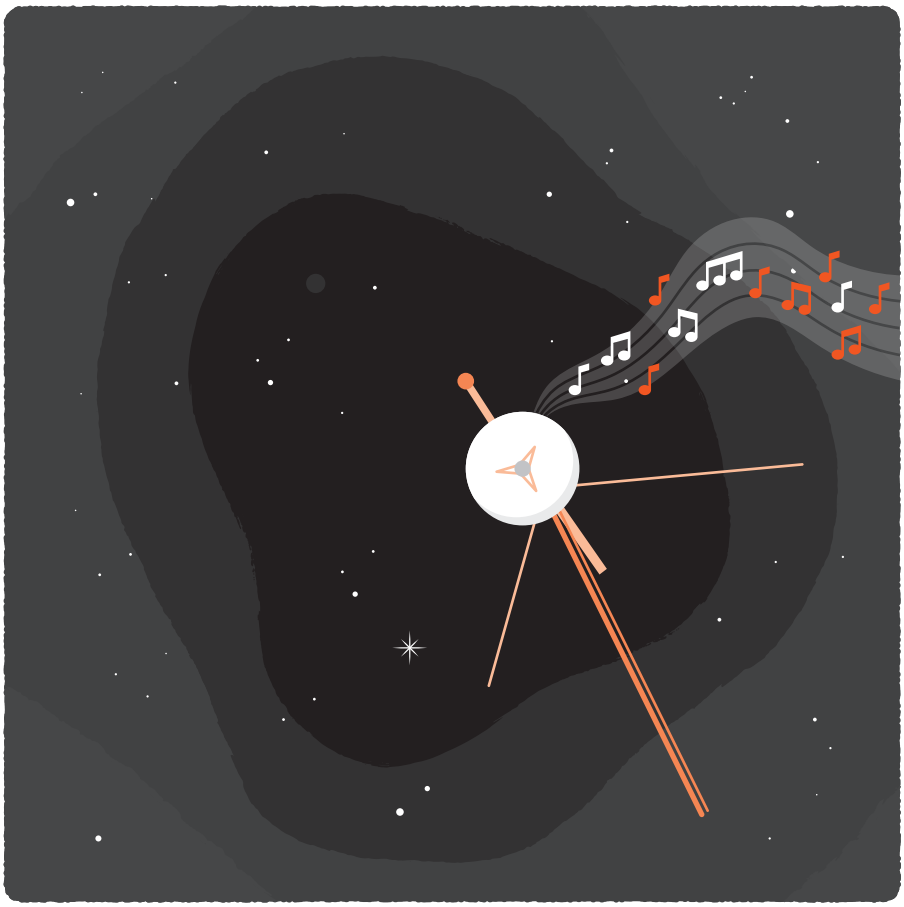
Ипак, мисија Војаџер није „само“ научни излет два робота у космос. То је и излет самог човека у свет реалних недодирљивости, свет иза хоризонта, непознати простор који смо претходно дефинисали моделима и првим великим рачунарима. Војаџери су, истовремено, траг наше цивилизације и неизбрисиво сведочанство о томе да смо, макар у једном уском делу историје човечанства, заједничким људским снагама послали позив за контакт другим цивилизацијама, заједно са подацима о нама самима. Све те информације упаковане су у Војаџеров „златни диск“, специјалне плоче које на себи носе записе свега што чини планету Земљу. Иако је човек у центру пажње, иако је на крају човек тај који је издао наређења летелицама, обрадио фотографије и направио научне закључке, Војаџери су својеврстан покушај да се човечанству скрене пажња на баланс између подела на исток и запад, мале и велике језике, културе и народе. НАСА је ангажовала велики број истраживача и уметника који су имали задатак да направе адекватну селекцију елемената који ће бити заувек сачувани на златном диску. Комисијом је председавао угледни амерички астроном и популаризатор науке Карл Саган, визионар и један од најагилнијих заговорника топле људске приче коју Војаџер треба да пренесе. Он и његова будућа супруга,

Ен Драјан, имали су идеју да прича око Војаџер мисије никако не треба да буде заснована на машти да ће ванземаљска цивилизација пронаћи златну плочу и са лакоћом преслушати њен садржај. Управо супротно, Саган је мудро искористио прилику да свет, након вишедеценијских сукоба, упозна са оним што је тај исти свет запоставио: богатством култура од којих је цео технолошки напредак и потекао. Златни диск је тако конгломерат фотографија, звукова, музике и људских поздрава. Почевши од доморадачких племена на колонизованим острвима Тихог океана, преко десетине готово изумрлих језика народа Африке и Азије, па до песама и поздрава спеваних на истим тим језицима.

Златни диск Војаџера је значајна тачка сусретања народа, њиховим поздрава на више од 50 различитих језика. Чак је један од поздрава изговорен и на нашем језику. Поздрави са планете почињу акадијским језиком, којим су Сумери говорили пре више од 6000 година, а завршава једним дијалектом мандаринског језика. Преслушавајућу еклектичне композиције које су уткане у златну плочу, на тренутак можемо да измаштамо и какво ће мишљење о уметничком стваралаштву на Земљи имати она цивилизација која га буде пронашла и одслушала. Стравински, Бах, Луј Армстронг, Чак Бери, заборављени великан блуза у САД , слепи Вили Џонсон. Грамофонска игла уједињује музику са Анда и ону из срца намибијске пустиње.

(„То је звук живота! Чујеш га? Играј!“)

На диску су и записи звукова птица којима често заборављамо имена, делфина, мајмуна, цврчака... звуци аутомобила, трактора, машина, грмљавине. Шуштање лишћа и пољубац детета. Многи су и данас изненађени дуготрајношћу летелица Војаџер и њиховом упорношћу у слању података. Тајна истрајности сонди лежи у томе што имају мали термонуклеарни генератор, који пружа довољно енергије за слање података на Земљу. Одашиљач снаге од свега 22 W (попут мале сијалице у нашим фрижидерима), емитоваће још неко време драгоцене податке о физици свемира. Сигналима је потребно око 17 сати да долете у оквир џиновске радио-антене од 70 метара на Земљи. Иако влада популарно уверења да Војаџери плове ка одређеним звездама, то ипак није случај. Летелицама ће бити потребно више од 40.000 година да стигну до најближих звезда у сазвежђима *Ursa Minor* и *Andromeda*, а до тада људска цивилизација можда више неће постојати.



КА БУДУЋНОСТИ

(Година је 2038. *New Horizons* је више од 15 милијарди километара далеко од Земље. Истражује спољашњу хелиосферу и полако упловљава у међузвездани простор. На трагу Војаџера).

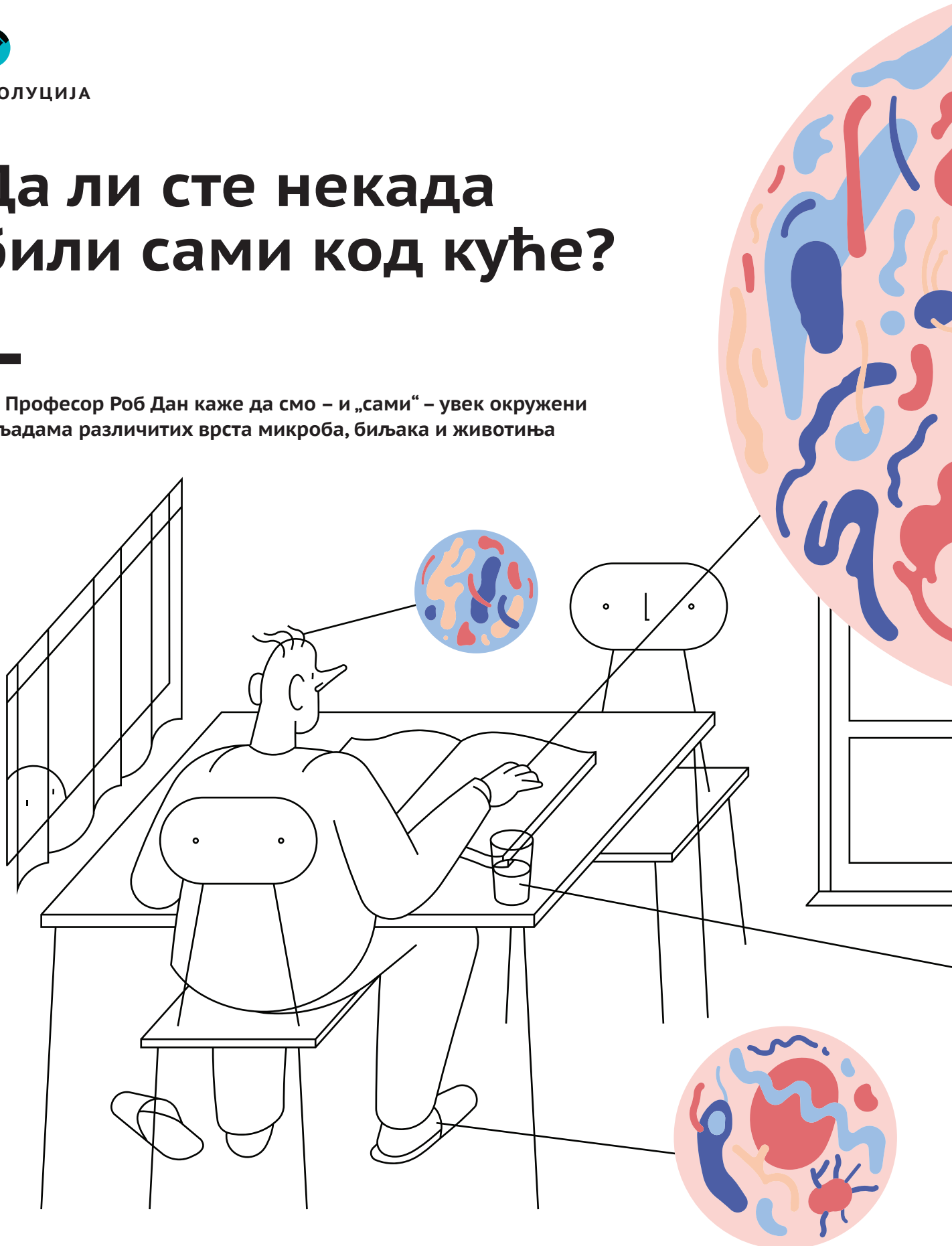
Војаџер и *New Horizons* су мисије нашег времена, истовремено и нас самих. Оне су и мисије изван нашег времена. Постојаће и када живот на планети, можда више не буде постојао. У тренуцима када се склапају унапред пропали договори о нуклеарном разоружању, када је Земља потрешена више него икад поделама на политичком и социјалном плану, када еколошке катастрофе угрожавају опстанак хиљада различитих живих врста, откривање свемира враћа наду да човек схвата које је његово реално, неповлашћено место у универзуму. Угао гледања на те нове хоризонте умногоме одређује нашу перспективу стварности, и зато је важно искористити и разумети сваки бит података које су Војаџер и *New Horizons* послали, и које ће послати ка земаљским компјутерима. —Ⓔ

Дарко Доневски је стипендиста италијанске владе у области космологије, у оквиру пројекта „Прашина у раном свемиру“. Докторирао је 2018. на Универзитету Aix-Marseille, у Француској, са темом „Еволуција далеких галаксија“. Као стипендиста, боравио је на институтима у Лајдену (Холандија) и Тулузу (Француска). Основне студије завршио је на Универзитету у Новом Саду. Стални је сарадник часописа Елементи.

ЕВОЛУЦИЈА

Да ли сте некада били сами код куће?

Не. Професор Роб Дан каже да смо – и „сами“ – увек окружени хиљадама различитих врста микроба, биљака и животиња





ИЛУСТРАЦИЈЕ: Срђа Драговић

ТЕКСТ:
Ивана Николић

ПЕТАК ЈЕ ВЕЧЕ.

После дуге радне недеље, спремања ручкова, ужина и вечера, писања домаћих задатака и извештаја за посао, пеглања кошуља и простирања веша, Маја је напокон сама.

Деца су код баке и деке, а муж на партији баскета.

Маја изува ципеле, пушта *Увод у анатомију* на Фокс лајфу и налива себи чашу белог вина.

Напокон је сама.

Да ли?

Убрзо чује непријатан и свима познат звук лепршања крила а онда наједном и туп ударац у под. Смрдибуба.

У десном углу дневне собе је паук, *добро је, није још исплео мрежу, не види се,* помисли Маја, *скллонићу ја ујутру.*

Утом је из размишљања о маленом, незваном становнику њеног стана прену зујање мушице која је баш у том тренутку слетела на ивицу чаше вина. *Само ми још ти фалиш,* помисли Маја, и отера је брзим, увежбаним покретом руке. Завалила се назад у шарене јастучиће на меканом троседу, не размишљајући да се, можда, баш ту, осим ње, налазе и гриње, паразити невидљиви голим оком, који се хране изумрлим ћелијама нашег тела и разним органским материјама.

Маја не помишља да је кухиња такође пуна других малих невидљивих станара: можда су на радној површини стафилококе, а у фрижидеру салмонела.

Маја може да буде било ко од нас, а њена кућа може да буде свачија.

Чињеница је да смо сви ми, у сваком тренутку и на сваком месту, окружени хиљадама врста инсеката, бактерија, гљивица и животиња које живе пред нашим носем. Управо је овај (не) видљиви свет већ деценијама предмет истраживања и интересовања Роба Дана, професора на Одсеку за примењену екологију на Државном универзитету Северна Каролина у САД.

Дан је своје огромно знање и искуство преточио у књигу *Never Home Alone, или Никад сами код куће,* објављену прошле године, у којој, између осталог, тврди и да је човек узвратио ударац маленим створењима опсесивно стерилишући сваки ћошак свог дома. На тај начин је, објашњава аутор, створио потпуно ново игралиште за еволуцију и, уместо врстама које су добре за наш имуни систем, помогао штетним бактеријама.

„Што се више трудимо да наши домови буду здравији, већа је вероватноћа да ћемо угрозити наше здравље“, стоји у предговору књиге.

ОД ХОЛАНДИЈЕ...

Иако се не може са сигурношћу утврдити ко је и када први почео да изучава дивљи живи свет у домовима, то се највероватније догодило и у Делфту 1676. године.

Тада се четрдесетчетворогодишњи Антони ван Левенхук, холандски научник и проналазач, запутио ка оближњој пијаци не би ли купио црни бибер. Не, није му би потребан за припрему хране, већ за експеримент на коме је дуже време радио. Када је дошао кући, пажљиво је убацио осам грама у шољу за чај у којој је већ било воде и оставио да се лепо натопи. Левенхук је, наиме, желео да омекша зрна бибера како би могао да их отвори и открије шта је то у њима што их чини љутим.

Пролазиле су недеље, а Холанђанин је стрпљиво чекао и проверавао шољицу за чај.

А онда је, после три недеље, донео одлуку: ставио је мало забиберене воде у танку стаклену цев. Вода је, на његово изненађење, била замућена. Посматрао ју је кроз својеврсни микроскоп који је изумео, а који су чинила сочива причвршћена за метални рам. Када ју је поново погледао, приметио је нешто неуобичајено, али му је дуго требало да схвати шта је то било.

„А онда је, 24. априла 1676, напокон имао јасан увид. Видео је нешто заиста посебно, *невероватан број веома малих животиња различитих врста*“, пише Дан у својој књизи.

Левенхук, који се иначе сматра проналазачем микроскопа, већ је виђао мајушне облике живота – али никада оволико мале. У данима и недељама које су уследиле Холанђанин је понављао читаву процедуру уз разне пермутације – са млевеним бибером, кишницом и другим зачинима – и сваки пут би видео још више живота.

„Ово је био први пут да су људи видели бактерије. Та су посматрања настала код куће, проучавањем материјала који могу да се нађу у свакој кухињи, бибера и воде“, каже Дан, и додаје да је Левенхук успео да види бактерије тек након „стотина, можда хиљада сати проведених у претраживању његове куће и, генерално, свакодневног живота“.

Стога и не чуди што је упорни Левенхук видео ситне буве и њихове семене кесице, од којих ниједна није била већа од зрна песка. Левенхук је у овим везикулама видео чак и сперму бува, коју је потом упоређивао са сопственом. Холанђанин је живот провео истражујући (живи) свет око себе – у својој кући и у свом граду.

Пишући о својим истраживањима, описао је и оно за шта данас знамо да су протисти – једноћелијски или колонијални еукариотски организми, ближи животињама, биљкама и гљивама него бактеријама: *Bodo, Cyclidium, Vorticella.* У писму од 9. октобра 1676. адресираном на Краљевско друштво у Лондону , Левенхук је о бактеријама у води написао следеће:

„Од свих чуда која сам открио у природи ово је најдивније, и морам да кажем да моје око није видело пријатнији призор од овог који чини толико хиљада живих бића у једној малој капљици воде, која се сва гужвају и покрећу, а опет сваки од њих има своју кретњу.“

Након Левенхукове смрти, проучавање живота у домовима је, полако али сигурно, ишчезло. Иако је инспирисао многе, Холанђанин није имао достојне наследнике ни у Делфту ни било где у свету. Тек деценијама након њега, научници широм света су живот на људским телима и у људским домовима почели да изучавају – испочетка. А онда су, откривањем патогених врста, сами патогени постали главни фокус изучавања живота микроба у затвореном простору. За разлику од Левенхука, који је с правом тврдио да је већина живота који он открива безопасан по човека, научници након њега мислили су супротно. Или, како је то лепо објаснио Дан у *Never Home Alone:*

„Када се утврдило да су патогени део невидљивог света, објављен је рат целокупном животу у затвореном простору. Што нам је тај живот био ближи, рат је био више исцрпљујући.“

...ДО ЈЕЛОУСТОУНА, ИСЛАНДА И БОЈЛЕРА

До седамдесетих година 20. века готово све студије живота у затвореном простору бавиле су се патогенима и штеточинама „и начинима на које можемо да их контролишемо“, каже Дан.

Изгледало је то овако:

„Микробиолози који су проучавали живот у кућама проучавали су како да убију патогене.

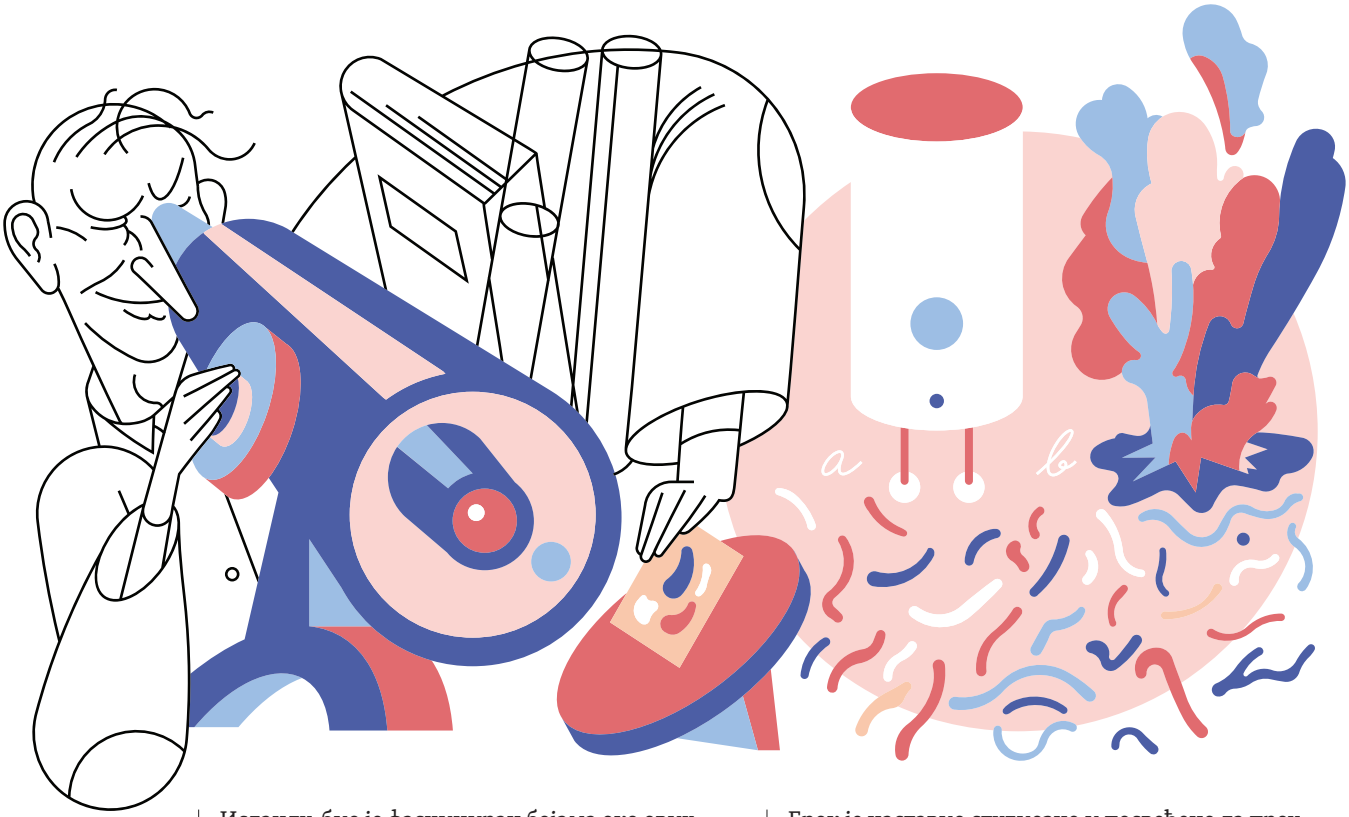
Ентомолози који су проучавали живот у кућама проучавали су како да убију инсекте.

Биолози који су проучавали живот у кућама проучавали су како да се отарасе полена“, каже Дан, и додаје:

„Заборавили смо на потенцијал живота око нас да направи чудо, и нисмо оставили простора да схватимо да врсте које нас окружују не морају нужно да нам нашкоде, већ могу и да нам помогну.“

Дан тврди и да је ова грешка тек недавно почела да се исправља, а да су томе допринели гејзири у Националном парку Јелоустоун, у САД, и Исланд – места која само наизглед немају везе са нашим становима и кућама.

Наиме, током шездесетих година прошлог века микробиолог са Универзитета Индијана Томас Брок открио је да неке врсте опстају и напредују на високим температурама унутар гејзира. Брок, који је радио и у Јелоустоуну и на



Исланду, био је фасциниран бојама око ових извора вреле воде – читавим палетама жуте, црвене па и ружичасте, па онда зелене и љубичасте. Брок је помислио – испоставиће се тачно – да су за ове шаре „одговорни“ једноћелијски организми. Међу врстама које је пронашао биле су бактерије и археје, а Брок је установио и да су многе од њих уједно биле и хемотрофи, односно биле су способне да хемијску енергију гејзира претворе у биолошку. Стварале су живот од неживота, без било какве помоћи сунца.

Међутим, од свих бактерија које је пронашао једна му је посебно привукла пажњу. Брок је утврдио да је реч о потпуно новој врсти, па чак и роду, коју је назвао *Thermus aquaticus*.

Сада можете да се запитате зашто је уопште – у причи о невидљивом животу у нашим домовима – важна нека бактерија која је пронађена на отвореном, и то у гејзирима. Толико далеко од било ког дома.

Важна је зато што су Брок и сарадници из његове лабораторије убрзо закључили следеће: ако су температура и услови живота у гејзирима веома слични онима око нас, у нашем свакодневном животу, да ли то онда значи да би бактерије попут *Thermus aquaticus* могле, потпуно неприметно, да живе са људима? Онда су почели да тестирају идеју, почевши од апарата за кафу, који је био довољно врео да се допадне бактерији, преко људског тела и оближњег језера до резервоара са водом. Нису пронашли ништа.

А онда је Брок решио да провери још једно место – славину за топлу воду. Бинго! *Thermus aquaticus* је била ту! У годинама које су уследиле Брок је наставио студиозно и посвећено да проучава ову бактерију, па ју је тако проналазио у бојлерима и праоницама веша широм САД.

„Брок је отишао на крај света да пронађе врсте рода *Thermus*. Могао је да открије потпуно исту ствар одмах иза ћошка своје лабораторије у стражњој соби *Suds and More* (перионица веша у Мичигену, САД)“, каже духовито Дан.

Брокова опсесија овом бактеријом имала је сличан епилог као и Левенхукова истраживањем невидљивог живота наше свакодневице: било је потребно много година да неко крене његовим стопама. Брока је недавно „наследила“ Регина Вилпишески, постдокторанткиња и научна сарадница из Националне лабораторије Оак Риџ, која је последњих неколико година посветила проучавању врста ове бактерије у бојлерима, и закључила да је једна врста бактерије *Thermus aquaticus*, под називом *Thermus scotoductus*, најприсутнија у бојлерима широм САД (35 од 100 бојлера које је узорковала садржало је ову бактерију). Њен посао није готов – питања се само множе: зашто се ова бактерија налази у бојлерима и откуд уопште тамо? Зашто неке друге бактерије, којима такође пријају високе температуре и које живе у гејзирима, нису населиле бојлере? Да ли њено присуство у бојлерима има неке (и какве) последице по нас и наше бојлере?

Било како било, прича о бактерији *Thermus* је, каже Дан, „кључна у историји изучавања живота у нашим домовима. То је била индикација – заиста, најсветлији пример још од Левенхуковог времена – да су екосистеми у нашим кућама разноврснији него што смо мислили, и да у њима



живи далеко више становника од патогена на које смо много више фокусирани.“

Даље, прича о *Thermus*-у показује да је човек временом створио услове у свом дому који су учинили да се врсте, које никада пре нису живеле са нама, уселе у наш свакодневни живот.

HOMO INDOORUS И ИСТРАЖИВАЧИ У КУЋАМА

Роб Дан није случајно решио да напише књигу о историјату изучавања живота у нашим домовима. Пролог књиге носи назив *Homo indoorus*, што је Данов назив за модерног човека, који је време напољу заменио временом унутра. Аутор износи и податак да просечно дете у Америци чак 93 % времена проводи у згради или аутомобилу, а слична статстика важи и за Канаду, Азију и део Европе.

За разлику од данашње деце, Дан каже како је већи део свог детињства – а због одабира посла и живота – провео напољу.

„Сестра и ја смо градили куле. Копали смо рупе. Правили смо стазе и љуљали се на виновој лози. Кућа је била резервисана само за спавање, или за игру онда када би напољу било толико хладно да нам се чинило да ће нам отпасти прсти. Али напољу, под ведрим небом, тамо смо ми живели.“

Да ли да би искористио време које људи проводе у кућама или да би их натерао да се активирају и осете узбуђење које је он осећао одрастајући као истраживач у руралним областима Мичигена, Дан је, са колегама из своје лабораторије *The Public Science Lab* окупио људе – нове сараднике лаике – широм САД. То су деца школског узраста, одрасли и читаве породице, спремни да, пратећи једноставна упутства и користећи послату опрему, откривају свет унутар својих домова и башта.

„Прво их је било неколико десетина, потом стотине, и ускоро хиљаде оних који су у потрази за открићима претраживали места на којима су живели“, каже Дан и додаје како су два осмогодишња детета пронашла *Brachyponera chinensis*, односно азијског игленог мрава у Висконсину, у држави Вашингтон. До тада нико није знао да се ова животиња уопште проширила игде ван југоисточног дела САД.

Али, како изгледа један типичан „задатак“ који Данова лабораторија зада својим помоћницима?

Да би истражили шта се све налази у прашини која прекрива 10 станишта у сваком од 40 укључених домова у Ралију, главном граду Северне Каролине, Дан и колеге су сарадницима-лаицима послали штапиће за уши, на чијим се врховима налази памук. Њихов задатак био је да штапићима прикупе узорке из фрижидера, са оквира врата, јастучница, тоалета, квака и радних површина у кухињама. Штапиће су потом упаковали и послали у лабораторију, право у руке микробиолога Ное Фирера.

„Ноина лабораторија је светло кроз које треба да видимо скривени живот у прашини“, каже Дан.

А свет који су открили састојао се од скоро 8000 врста бактерија, од којих су неке добро познате и уобичајене за људско тело, а неке потпуно непознате и необичне.

Или, како то сликовито каже Дан:

„Многе од ових врста се нису поклапале ни са чим што је знано науци. Било је нових врста, или чак нових родова. Био сам усхићен, поново назад у џунгли, мада у џунгли свакодневног живота.“

Лабораторија је убрзо укључила још око хиљаду људи широм САД и добила нова средства за финансирање истраживања живота у домовима. На узорцима из тих нових хиљаду домова Ноа Фирер је поново идентификовао бактерије – неке нове, неке старе, у односу на оне из Ралија. Међутим, у том другом кругу његов тим пронашао је чак десет пута више микроба: 80.000 различитих врста бактерија и археја. Неке од њих биле су телесне бактерије, а многе су – можда за нас, лаике, неочекивано – биле *детритивори*, који се хране органским материјама са нашег тела, а не патогене врсте.

„Где год да одемо, за собом остављамо облак живота“, каже Дан, и појашњава:



„Док идемо кроз кућу, наша кожа се љушти. Ми се сви распадамо брзином од око педесет милиона пахуљица дневно. Свака та пахуљица која лепрша кроз ваздух има на себи хиљаде бактерија које се њоме хране.“

То значи да, где год да одемо, остављамо делове свог тела, а са њима и бактерије, у највећем броју случајева потпуно бенигне.

„То су цревне бактерије које вам помажу да сварите храну и које стварају неопходне витамине. То су бактерије са коже којих има свуда по вашем телу и које вам помажу да се одбраните од патогена“, каже Дан.

Осим бактерија које потичу са нашег тела, Данов тим је у кућама пронашао и бактерије које су повезане са распадањем хране. Највише их је било у фрижидеру и на даскама за сечење хране.

Осим ових, очекиваних, Дан каже да су пронашли и микробе налик онима које је Брок тражио и који „обожавају“ екстреме. Као што смо већ напоменули, модеран дом веома лако може да има делове који су хладнији од било ког природног станишта или врелији од било ког гејзира:

„Ми смо у овим кућним екстремима пронашли врсте за које се мислило да живе само у дубоким морима, на глечерима или у удаљеним сланим пустињама“, каже Дан.

Ово су неки од њих: јесте ли знали да су дозатори за прашак у машинама за судове јединствен екосистем пун микроба који су у стању да преживе вреле, суве и мокре услове; у пећницама живе бактерије које могу да живе и преживе на екстремно високим температурама; одвод судопере садржи читав микс врста бактерија и ситних мушица чије се ларве хране управо тим бактеријама; батерије тушева су прекривене необичним микробима који су карактеристични за мочваре итд.

Последње, али не и најмање важно: Данов тим је открио и читаве врсте које су иначе карактеристичне за дивље шуме и пашњаке, који се налазе у земљи или лишћу, биљкама па чак и у цревима инсеката. Објашњење? Једноставно: што је живот ван куће разноврснији и више дивљи, то је богатији и живот који у кућу улази.

МОЖЕМО ЛИ ДА СЕ ОТАРАСИМО НЕЖЕЉЕНИХ УКУЋАНА?

До сада сте се вероватно бар мало уплашили: није пријатно знати да по нашим домовима лебде десетине хиљада микроба, а да их ми уопште не видимо. Да ли би Маја са почетка овог текста и даље мислила да је сама самцијата у кући и да напокон може мало да одахне?

Заправо, сви можемо да одахнемо. Изазивачи озбиљних болести су малобројни – наиме, мање од 100 врста вируса, бактерија и протиста изазивају све инфективне болести на свету.

„Као појединци, ми држимо те врсте на одстојању тако што перемо руке, што онемогућава фекалним микробима да од измета доспеју до руку или уста“, објашњава Дан.

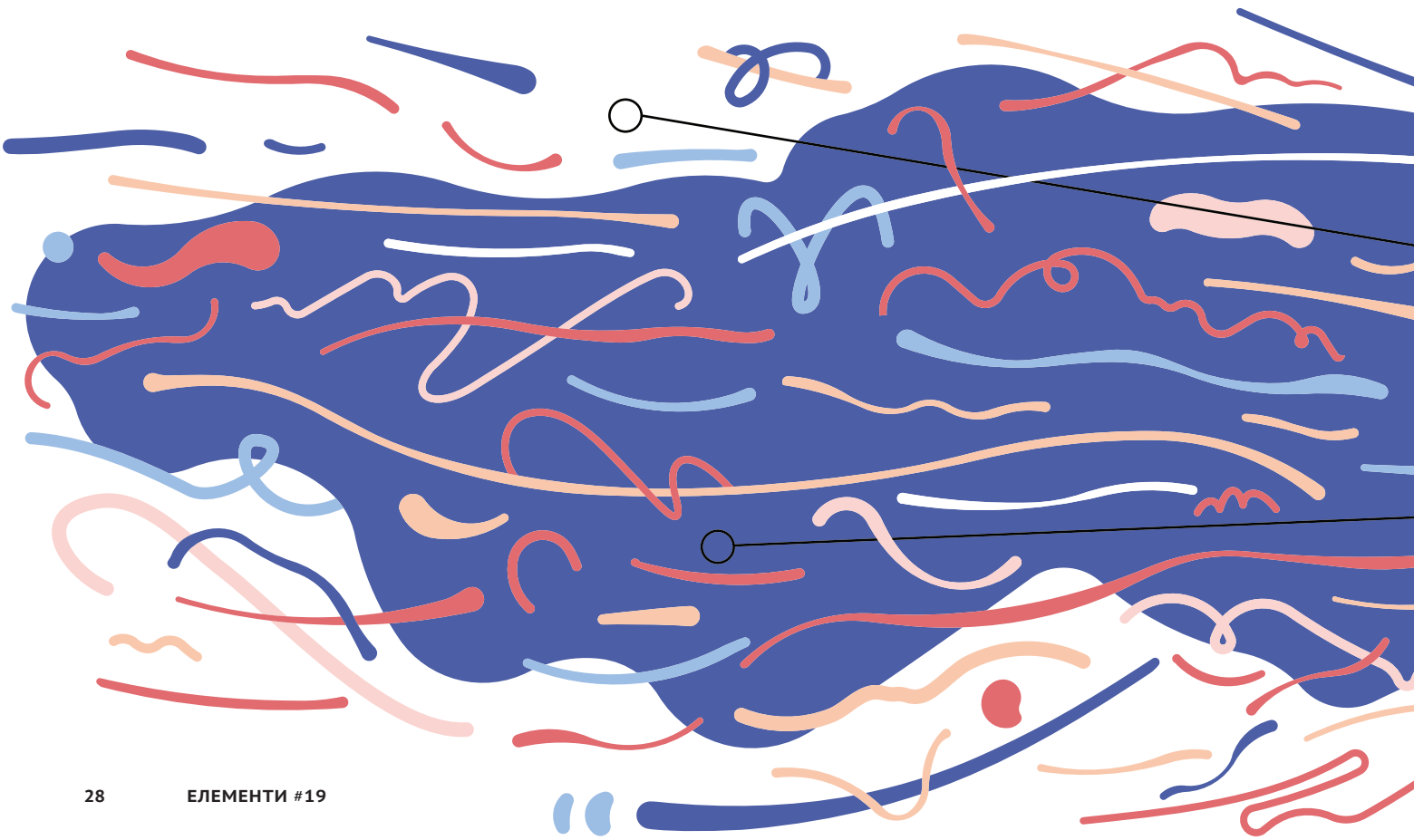
Остали начини заштите од опасних врста подразумевају обавезну вакцинацију, лечење антибиотицима када је то неопходно и адекватне системе снабдевања становништва чистом пијаћом водом. Али шта се деси када и ако се отарасимо васколиког биодиверзитета у нашим кућама, како то каже Дан? Онда постаје далеко лакше патогенима и разним штеточинама да се рашире и еволуирају, а нашим имуним системима теже да нормално функционишу, односно да нас бране.

„У највећем броју случајева је заправо здравије имати већи биолошки диверзитет у вашим кућама, поготово дивљу биолошку разноликост тла и шума, докле год се опасне врсте налазе под контролом“, објашњава Роб Дан.

Ако се ипак одлучите на својеврстан рат са нежељеним станарима својих домова, једно треба да знате: што је напад агресивнији, бржа је еволуција, а бубашвабе су набољи доказ за то. Годину 1948. многи су сматрали прекретницом када је борба против бубашваба у питању. Тада је пестицид по имену хлордан почео да се користи у кућама и прве три године је заиста чинио чуда – био је толико погубан по инсекте да се сматрао непобедивим. А онда су, једног дана 1951. године, бубашвабе у граду Корпус Кристи, у америчкој савезној држави Тексас, постале отпорне на хлордан. До 1966, неке бубашвабе су развиле отпорност и према другим пестицидима, попут малатиона и фентиона. И то је био само почетак: сваки пут када би се на тржишту појавио нови пестицид, било је потребно само неколико година, понекад и само неколико месеци, да неке популације ових инсеката развију отпорност.

То није једини куриозитет у вези са бубашвабама: јесте ли знали да су оне отпорне само и искључиво унутар наших кућа? Уколико се нађу у „дивљини“, оне ослабе, нестану, буду поједене, цркну од глади. Њихови млади су такође неуспешни и неснађени. Зато више уопште не постоје популације бубашваба које живе у дивљини. Иако их не волимо, морамо да признамо да су бубашвабе и те како сличне човеку: ми, заправо, волимо исте ствари, да нам је зими у кућама топло, а лети хладно. Добар пример за то је Кина, у којој све доскора није било много бубашваба. Међутим, откад су Кинези почели да греју камионе и друга транспортна возила на северу, где је хладно, услови у њима су постали изузетно пријемчиви за бубашвабе, те су се оне населиле и на северу. Када је Кина потом почела да хлади оваква возила на југу – где је топло – камиони су постали довољно расхлађени и пријатни за бубашвабе па су се онда населиле и на југу.

„Широм Кине, али и света, што више кућа и станова има централно грејање и хлађење, бубашваба је све распрострањенија и многобројнија“,



каже Роб Дан у поглављу своје књиге коју је насловио *Проблем са бубашвабама смо ми*.

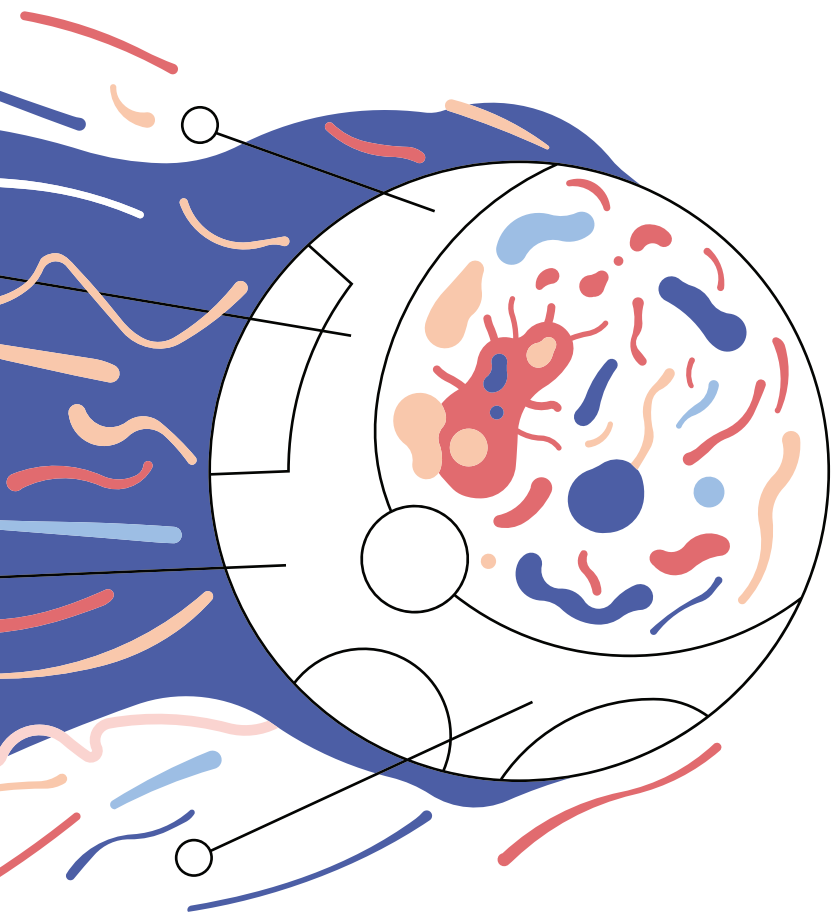
Прича о бубашвабама логично намеће питање – како то да су се неке врсте, попут бубашвабе, адаптирале на биоциде? Дан одговара да су до тога довеле различите околности: када су врсте којих покушавамо да се отарасимо генетички разноврсне или имају начина да „позајме“ гене од других врста; када биоциди убију скоро све чланове врсте; када су организми хронично изложени биоцидима.

„Ови услови су поготово испуњени код бубашваба, али и код готово свих врста у нашим домовима којих најактивније покушавамо да се решимо. Као резултат тога, куће су једно од места у којима се еволуција најбрже одиграва, мада ретко на начине који нама одговарају“, закључује Дан.

Међутим, уколико мислите да не постоји место које је баш потпуно „очишћено“ од микроба, онда се грдно варате. Постоји, и зове се Међународна свемирска станица (МСС).

МИКРОБИ У СВЕМИРУ

Прилично рано у својој историји НАСА је одлучила да се на сваки могући начин спречи преношење микроба у свемир. Иницијални страх је био да ће спејс-шатл соларним системом нехотице „посејати“ микробе са Земље, или да ће се десити обрнуто. Временом су се, међутим, научници из НАСА забринули да би астронаути у летелицама, а касније и на Међународној свемирској станици, могли дужи временски период да остану заробљени заједно са патогенима.



Сам свемир је, на сву срећу, функционисао у корист НАСА јер могућност да неки облик живота из свемира случајно колонизује спејс-шатл или Међународну свемирску станицу није постојала.

„Отвориш прозор на кући негде на Земљи и микроби уђу унутра. Подигнеш отвор на Међународној свемирској станици, и усиса те вакуум (као и било који живот око тебе)“, објашњава Дан.

Поред тога, НАСА је успела да направи објекат у коме се сваки комадић хране и материјала који се преносе на Међународну свемирску станицу добро очисте пре одласка у свемир.

Због свега горе наведеног и не чуди чињеница да је живот на свемирској станици истражен до детаља и да се даље истражује. Занимљиво је да је једно такво скорашње истраживање спроведено на исти начин као и истраживање кућа у Ралију које је реализовао Данов тим. Микробиолог који је вршио ово истраживање, Џонатан Ајсен са Универзитета у Калифорнији, дао је свом волонтеру, команданту Међународне свемирске станице Коићију Вакати из Јапана, штапиће за уши и објаснио одакле да узме узорке. Прашина у свемиру не пада, тако да су уместо са вратних оквира, астронаути узимали узорке са ваздушних филтера. Након што је Ваката прикупио обрисе са свемирске станице, штапићи су послати назад на Земљу, у Џонатанову лабораторију на Универзитету у Калифорнији, где их је анализирала његова студенткиња Џена Ланг.

Њени резултати су слични резултатима претходних студија: еколошких бактерија и бактерија које се повезују са храном није било, као ни бактеријских врста из шума и са пашњака. Ипак, то не значи да је Међународна свемирска станица у потпуности очишћена од бактерија: било их је много, и то бактерија које потичу са тела астронаута. Врсте бактерија које је Ланг пронашла повезане су са ешерихијом коли и ентеробактеријама. Једна од занимљивијих је фекална бактерија која је недовољно истраживана и чак нема ни име (за сада се зове *Unclassified Rikenellaceae/S24/7*). Ланг је пронашла и бактерије одговорне за смрад стопала, као и бактерију рода *Corynebacterium*, одговорну за специфичан мирис испод пазуха. Иначе, на Земљи, ове бактерије има много више у кућама у којима живе само мушкарци. У време проучавања свемирске станице, тамо је било само мушкараца те не чуди зашто је ове бактерије пронађено у изобиљу.

Укратко, како је појаснио Дан, „бактерије на Међународној свемирској станици су оне бактерије које бисмо очекивали у кућама на Земљи ако би се отклонили сви утицаји околине.

Међународна свемирска станица је оно што добијете када све орибате и позатварате прозоре, врата и све отворе.“

„ЧУВАЈТЕ БАКТЕРИЈЕ“

У једном од поглавља насловљеном *Одсуство као болест*, Дан детаљно износи теорију да одсуство микроба заиста може да изазове најразличитије болести.

Један од пионира ове теорије био је фински еколог Илка Ханski, који је сматрао да неизлагање одређеним бактеријама – а не излагање – доводи до болести. Поред Ханског, водећи заговорник ове теорије је још један Финац, Тари Хахтела, који је у свом раду о хроничним упалама показао да су овакве болести бивале два пута учесталије на сваке две деценије од 1950. Тај раст траје и даље, а израженији је у богатијим земљама. Тако су, на пример, у САД алергије у последњих 20 година постале учесталије за 50 одсто, а астма за трећину. Како и сиромашне земље све више улажу у инфраструктуру и урбани развој, и тамо је приметан пораст инфламаторних болести, каже Хахтела.

Како је фински истраживач објаснио ове податке?

„Хахтела је тврдио да болести нису изазвали патогени. Сматрао је да се људи разбољевају због тога што се нису излагали врстама које су им потребне“, каже Дан.

Оно што је, заправо, људима недостајало није била нека конкретна врста или конкретне врсте, већ биолошка разноврсност, која је деценијама у опадању, гласио је закључак Ханског и Хахтеле. Они су веровали да губитак биодиверзитета негативно утиче на човека у целини – и на имунитет, и на физиолошка, психолошка и емотивна стања – што се подудара и са такозваном *хигијенском хипотезом,* према којој су хроничне аутоимуне болести тесно повезане са претераном чистоћом.

Ову хипотезу први је предложио епидемиолог Дејвид Стракан још 1989, тврдећи да је „модерна хигијена лишила наше животе неопходног излагања“. Фински истраживачи сматрали су да је реч о излагању биодиверзитету, остатку живог света.

Ханski и Хахтела су одлучили да тестирају своју теорију у области Северна Карелија, чији један део припада Русији, а други Финској. Према многим релевантним параметрима, попут стопе алкохолизма, саобраћајних незгода, становника који пуше и дужине људског века, Финци су живели боље. Међутим, за разлику од Руса, Финци су били склонији хроничним запаљенским болестима попут астме, поленске грознице, екцема и ринитиса. Поленске грознице и алергије на кикирики у руском делу Карелије није било.

Њихов експеримент, широј и стручној јавности познат под називом „Пројекат Северна Карелија“, показао је да су деца са руске стране, која су читавог живота била изложена биолошкој разноврсности, и самим тим најразличитијим врстама микроба које носе на својој кожи, била у далеко мањем ризику да добију било коју алергију у односу на своје вршњаке Финце.

Објашњење?

За разлику од Руса, који су живели мање-више на исти начин као и њихови преци пре једног века – окружени нетакнутим шумама у малим сеоским кућама без централног грејања и клима-уређаја, узгајајући воће и поврће у својим баштама и у свакодневном додиру са стоком – живот Финаца са друге стране био је готово стерилан. Живели су у развијеним градовима, где је биодиверзитет био мањи, у кућама које су биле строго одвојене од спољног света.

И шта би, на крају, био закључак овог подужег текста? Можда ових неколико реченица из Данове књиге:

„Засадите разноврсније биљке испред својих кућа и обилазите их. Чувајте их. Гледајте их. Дремните на њима. Засадите башту и зароните своје прсте у земљу. Или постаните Амиш и купите краву коју ћете чувати у дворишту. Све ово може да помогне, а не може да нашкоди.“ —Ⓔ

Ауторка је дипломирала новинарство на Факултету политичких наука у Београду, где тренутно похађа и Регионални мастер програм студија мира. Као стипендиста Еразмус Мундус програма Европске комисије, део студија провела је на Универзитету Гронинген у Холандији. Новинарством се професионално бави од 2014. године.

Нова књига у издању ЦПН-а

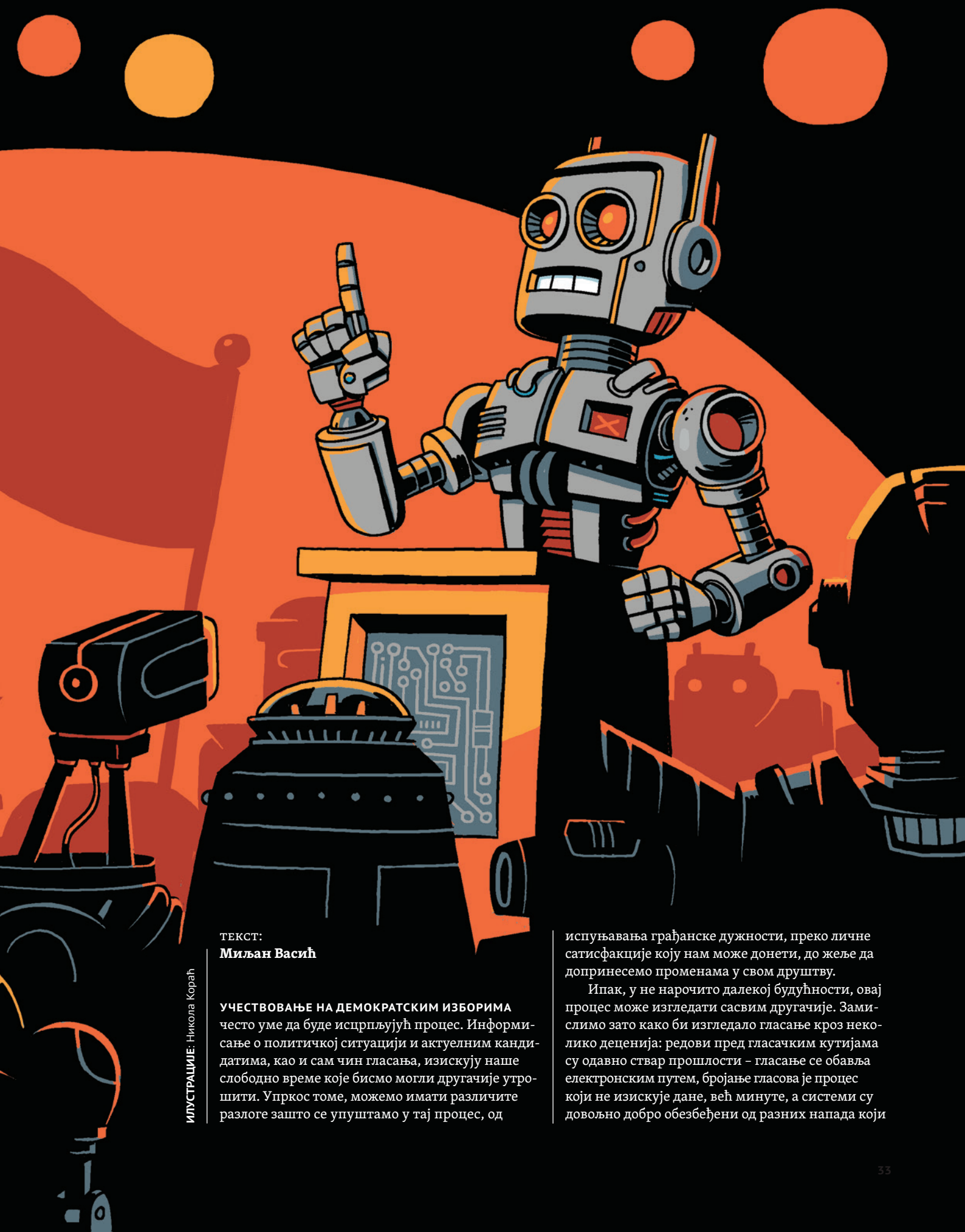
Мисаони експерименти су здрава посластица за мозак. У ери брзе хране за наше осиромашено мишљење, сервиране у експрес ресторанима електронских медија и друштвених мрежа, они пружају много више од укрштеница и судокуа. Мисаони експерименти отварају капије изукрштаних, китњастих, непредвидивих стаза у вртовима мишљења, уводећи нас у забавне лавиринте закључивања о питањима и интелектуалним заврзламама које су нас одвајкада мучиле или за које, испоставиће се нажалост, никада нисмо ни чули.



Да ли роботи могу да гласају?

Док у научној фантастици наилазимо на приче о побуњеним роботима који успостављају доминацију над људском расом, није искључено да би се такав исход могао догодити на далеко суптилнији начин





ИЛУСТРАЦИЈЕ: Никола Кораћ

ТЕКСТ:
Миљан Васић

УЧЕСТВОВАЊЕ НА ДЕМОКРАТСКИМ ИЗБОРИМА често уме да буде исцрпљујућ процес. Информисање о политичкој ситуацији и актуелним кандидатима, као и сам чин гласања, изискују наше слободно време које бисмо могли другачије утрошити. Упркос томе, можемо имати различите разлоге зашто се упуштамо у тај процес, од испуњавања грађанске дужности, преко личне сатисфакције коју нам може донети, до жеље да допринесемо променама у свом друштву.

Ипак, у не нарочито далекој будућности, овај процес може изгледати сасвим другачије. Замислимо зато како би изгледало гласање кроз неколико деценија: редови пред гласачким кутијама су одавно ствар прошлости – гласање се обавља електронским путем, бројање гласова је процес који не изискује дане, већ минуте, а системи су довољно добро обезбеђени од разних напада који

би резултирали манипулацијом резултата. Међутим, осим нас и осталих укућана, на изборима као пуноправан члан учествује и – наш робот.

Иако овај сценарио може изгледати невероватно, он не само што није немогућ, већ је према некима сасвим известан. Хуманоидни робот Софија постала је 2017. године држављанин Саудијске Арабије. Њен творац, Дејвид Хансон, верује да ће до 2045. роботи имати сва грађанска права, укључујући и право гласа. Можемо зато замислити друштво у којем не само да се свакодневно сусрећемо са роботима, већ они имају и своја политичка удружења и странке, истакнуте политичаре, или борце за своја права и слободе.

Разлике које би постојале између људи и робота у погледу њихових права и обавеза потпадају под мноштво „сивих зона“, и на питање како би изгледао свет у којем роботи имају право гласа не може се дати коначан одговор. Да бисмо се, колико-толико, кретали по сигурном терену, ово питање ћемо посматрати пре свега са политичког аспекта, а не моралног или правног. Две ствари које треба размотрити су 1) шта би, у политичком смислу, представљало извор њиховог права гласа, и 2) да ли би се, и на који начин, они приликом изборног процеса понашали другачије од људи. Ова разматрања нам неће само помоћи да замислимо свет у којем роботи учествују на изборима, већ нам могу открити и нешто о људима као гласачима.

РОБОТИ И ПРАВО ГЛАСА

Први проблем који се јавља је да ли право гласа можемо посматрати сасвим издвојено од осталих права. Истина је да је питање општег права гласа било неодвојиво од широког пакета борби за грађанска права. Било каква прича о грађанским правима вештачке интелигенције морала би, пре или касније, да укључи и овај проблем. Према неким теоретичарима, постоје добри разлози зашто ствари стоје овако.

Тако је, на пример, амерички економиста Вилијем Рајкер (1920–1993) сматрао да су основни елементи демократије – слобода, једнакост и право учешћа у политичком животу – толико тесно повезани са гласањем, да их ни не можемо посматрати одвојено. Демократске вредности су ту да би процес гласања учиниле, не само могућим, него и фер и праведним. Иако су ове вредности значајне и саме по себи, гласање је финални практични вид њиховог остваривања.

Дати роботима остала грађанска права било би бесмислено ако они притом не би могли да гласају, као што би сам процес гласања изгубио смисао ако нису остварени услови слободе и једнакости. Други разлог зашто би ово право морало бити гарантовано тиче се тога одакле уопште произилази право гласа. Француски филозоф Жан-Жак Русо (1712–1778) сматрао је да право гласа мора да припада онима на које се закони односе.

Русо је видео нешто неправедно у систему у којем би се неко повиновао законима, а да ни на који начин нема учешћа у њиховом доношењу. У нашој причи, довољно је да исти законодавни систем подједнако важи за људе и роботе. Ако би се од робота очекивало да имају исте обавезе као људи, морали би да имају неког учешћа у процесу који конституише те обавезе. Ово постаје утолико важније уколико би се неки од закона односили директно на роботску заједницу.

ГЛАСАЊЕ И МОТИВАЦИЈА

Следеће важно питање, где ћемо се опет послужити Русоовом теоријом, јесте да ли би се роботи приликом гласања водили неком мотивацијом која је другачија од људске. Уопштено речено, можемо издвојити две врсте гласача. С једне стране, гласачи приликом избора могу да се воде индивидуалним профитом. Најгрубље речено, могу да очекују да би победа неке политичке опције њима лично, или подгрупи којој припадају, донела бољи посао или новчана средства. С друге стране, могу се водити тиме која би од понуђених опција била боља за читаво друштво. Понекад, опција која доноси највише индивидуалног профита, и она која је најбоља за друштво у целини, за неке од гласача може бити једна те иста. Међутим, Русоова идеја је била та да у ситуацијама када се те две опције не преклапају, она која води „општем добру“ мора имати примат.

Према једном истраживању спроведеном у САД крајем 20. века, чак 83 % испитаника изјавило је да се приликом гласања воде општим добром, а не индивидуалном користи. Да ли можемо бити до те мере оптимистични у погледу мотивације гласача је питање које још заузима централно место у политичкој теорији. Штавише, различите теорије демократије су се формирале у складу са различитим одговорима на њега. Да ли се већина гласача води општим добром је нешто што се разликује од друштва до друштва. Гласачка мотивација је под утицајем многобројних фактора, као што су економска ситуација у земљи, демографска слика, или тога да ли је у питању млада демократија или држава са вишевековном демократском традицијом. Оно што за сада можемо безбедно претпоставити јесте да ће се у сваком друштву наћи гласача од обе врсте, иако њихов однос може да варира у зависности од поменутих фактора.

Како роботи улазе у ову причу? Ако покушамо да утврдимо којој од ове две врсте гласача припадају, западамо у прву од „сивих зона“. Одговор на ово питање зависи од много крупнијих

питања попут тога да ли би гајили емоције сличне људским, или поседовали извесне естетске критеријуме. За људе није некарактеристично да доносе политичке одлуке у складу са секундарним факторима, на пример у зависности од начина на који кандидат говори или се облачи.

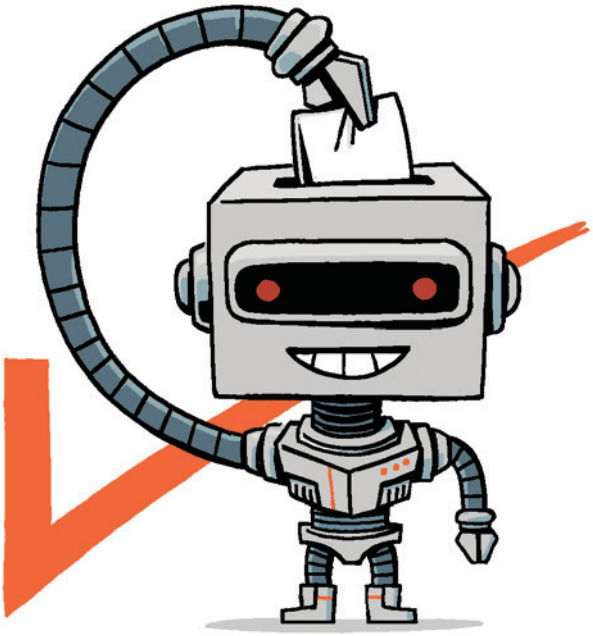
С једне стране, можемо претпоставити да би роботи, будући да немају физиолошке потребе карактеристичне за људе, могли бити мање „заведени“ предизборним обећањима која се тичу ствари као што су цена основних намирница или дужина радне недеље. У том смислу, роботи би били „супериорнији“ гласачи јер би ова питања могли да посматрају као нешто што не утиче на њих као индивидуе. С друге стране, није искључено да би постојали роботи који би гласали у складу са индивидуалним интересима, или интересима своје заједнице. Могли би тако да преферирају политичког кандидата који је и сам робот или оне који би се борили за то да побољшају њихов положај у друштву.

Ипак, у погледу гласања које је мотивисано личним профитом, треба приметити да би друштво које је достигло стадијум у којем и роботи имају грађанска права вероватно било друштво које се довољно побринуло за своје грађане „од крви и меса“. Многи од економских или социјалних фактора који би данас били извор личне мотивације, играли би мању улогу у таквом друштву. У тој заједници, већина разлога који би сачињавали мотивацију да се изабере неки кандидат не би се разликовала између људи и њихових роботских сугрђана. Можемо зато закључити да роботи, не само да би могли имати право гласа, већ би претендовали на то да буду мотивисани исто као и људи.

ИНФОРМАЦИЈЕ И ПОЛИТИЧКИ СТАВОВИ

Питање „да ли роботи могу да гласају?“ може се поставити у свом негативном облику, односно „у којим ситуацијама роботи *не би* могли да гласају?“ Да бисмо одговорили на ово питање, морамо се послужити термином „преференција“: преференције су ставови гласача у погледу понуђених кандидата. У теорији гласања, често се полази од претпоставке да су преференције просто дате. Међутим, да бисмо утврдили да ли постоји нешто што би било карактеристично за роботе-гласаче, морамо почети од тога како долази до формирања преференција.

Можемо замислити обичног грађанина како у слободно време чита новине, слуша вести, прати политичке расправе, или дешавања на друштвеним мрежама. Све ове изворе информација назваћемо *средствима јавног информисања* (СЈИ). СЈИ играју централну улогу, али нису једини фактор који утиче на формирање преференција. Сваки гласач већ поседује скуп властитих



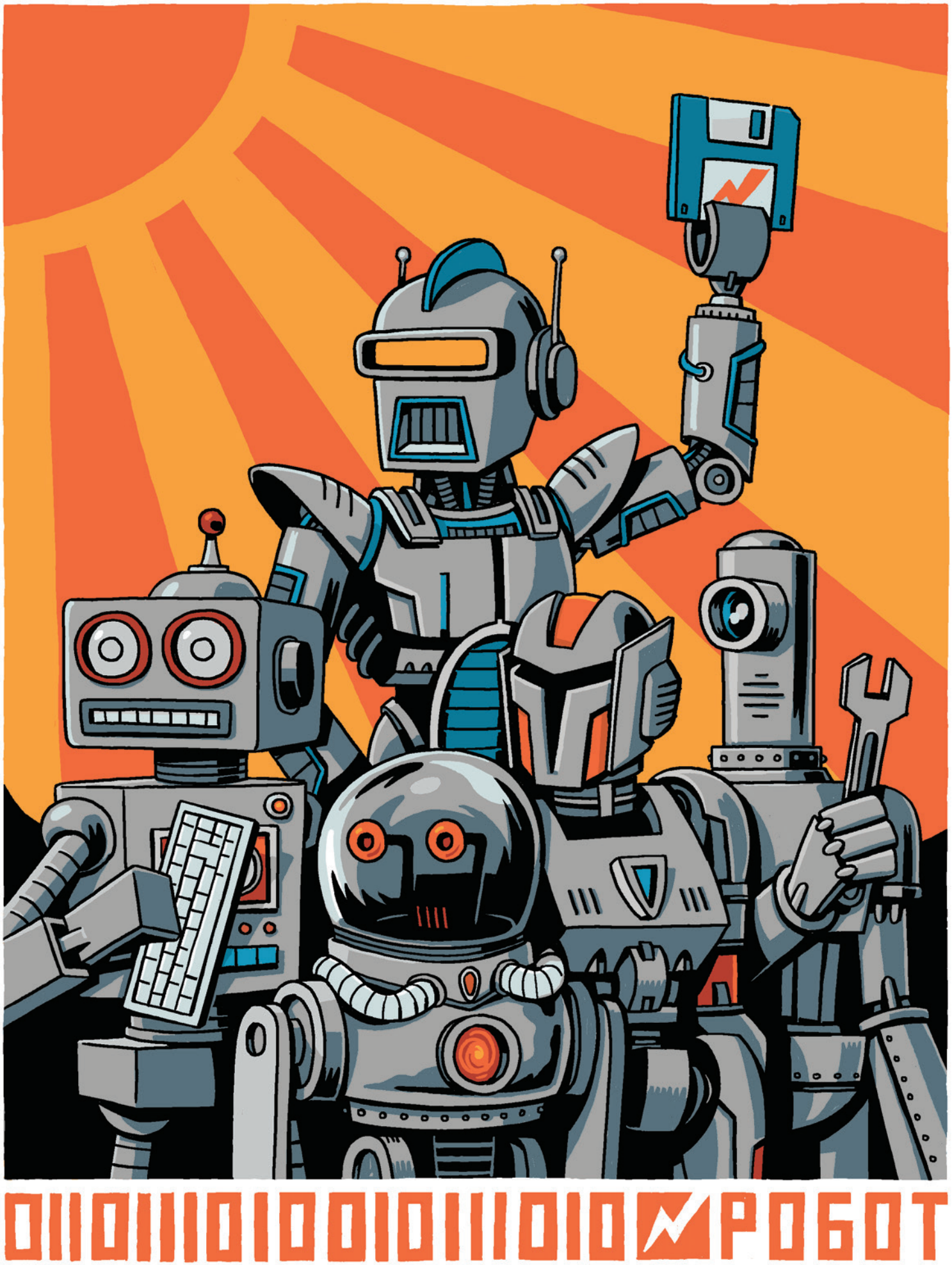
уверења на основу којих процењује понуђене политичке опције. Та уверења се могу односити на уопштене погледе на свет, или се могу тицати актуелних политичких проблема који су карактеристични за неко друштво. Скуп ових уверења можемо назвати *политичким ставовима* (ПС). Претпоставићемо, стога, да општа схема изгледа овако:

СЈИ + ПС = Гласачке преференције

Процес формирања преференција функционише тако што информације пролазе кроз „филтер“ политичких ставова и доводе до вредновања политичких опција од стране гласача. Оно што треба приметити је да једна иста информација, модификована кроз две различите групе политичких ставова, може довести до дијаметрално супротних преференција. Слично томе, два гласача могу делити исте (или веома сличне) политичке ставове, а да су им притом доступна различита средства информисања, што би такође резултовало разликама у преференцијама.

За почетак ове расправе претпоставићемо да роботи такође имају ПС, и да су им доступна СЈИ. Разлика између њих и људи огледала би се у томе што су у стању да испрате много више СЈИ и обраде много више информација. Реалистички је претпоставити да би у неком друштву свим роботима који су његови чланови могао бити доступан и исти скуп СЈИ, а могуће је и да то не буде случај. У складу са овим почетним претпоставкама можемо имати четири различита сценарија.

Сценарио 1.1: Сви роботи су изложени свим доступним информацијама од јавног значаја. Будући да су већих сазнајних капацитета у односу на људе, могу да приме и обраде све те информације. Феномен „лажних вести“ (*fake news*), који је последњих година постао популаран у


01101110100101110 РОБОТ

политичком дискурсу, за њих не представља превелики проблем. Роботи би могли да у мору конфликтних информација процене које од њих долазе из поузданих извора и да, сходно томе, одбаце оне којима не треба веровати. Поред тога, претпоставимо да су им њихови креатори „усадили“ исте политичке ставове. Рецимо (иако не мора бити тако) да је у питању неки систем вредности који се кроз људску историју са неких аспекта показао као најбољи. На пример, они су научени да буду толерантни, залажу се за ненасилно решавање конфликата, и поштују туђа права и слободе. Будући да су им доступна сва СЈИ, они ће непогрешиво моћи да одреде која политичка опција највише одговара том систему вредности и, као резултат, сви ће се определити за њу.

Сценарио 1.2: Претпоставимо поново роботе из претходног сценарија, који на ефикасан начин могу да процене све информације које долазе из СЈИ, и да долазе са усађеним ПС. Међутим, разлика је у томе што су различити креатори били заступници другачијих система вредности. Ови роботи заступају различите идеологије на политичком спектру и следе различите етичке доктрине. У складу са схемом формирања преференција, они би могли да утврде која је од опција највише у складу са њиховим ставовима. Исход је тај да би роботи за различитим политичким ставовима сходно томе различито и гласали, премда би они подскупови робота који деле политичке ставове поступали исто.

Сценарио 2.1: Роботи више нису изложени свим СЈИ. Може бити да им нека нису доступна, или су једноставно одлучили да их не прате. У том смислу, они су много сличнији људима данас. Претпоставимо, такође, поново роботе из сценарија 1.1, који деле исте ПС. Као резултат овог сценарија роботи би гласали различито, али би разлике зависиле искључиво од СЈИ који су у игри код појединачних робота.

Сценарио 2.2: За крај, преостаје још само да погледамо шта би се догодило када би роботи, поред тога што располажу различитим информацијама, такође имали и различите ПС. Не само да би исход гласања зависио од информација које су им доступне, већ би и те информације обрађивали кроз широк дијапазон политичких становишта. Ово је сценарио који је најсличнији људском понашању, и као резултат бисмо имали највећи диверзитет међу роботима гласачима.

Једини сценарио који као резултат има роботе који гласају униформно је 1.1. Оваква ситуација је веома проблематична за демократско одлучивање. Њена последица би била та да, ако би у неком тренутку роботи бројчано надмашили људе, они би били ти који би доносили све одлуке. Сценарио 1.1. нам открива нешто о природи процеса гласања уопште: ако би група гласача истих политичких ставова била константно изложена истим информацијама, и ако би та групација постала бројчано највећа у неком друштву, последице по демократију би биле опасне. Ова појава се у политичкој теорији понекад назива „тиранијом већине“.

Питање је било да ли би роботи у формирању преференција поступали значајно другачије од људи. Одговор на ово питање не само што је одричан, већ нам је указао на то да постоје ситуације у којима би људи могли гласати „као роботи“. Преостао је још само један проблем: ако се СЈИ и ПС поставе као строго одвојени, добијамо наша четири сценарија. Међутим, шта ако претпоставимо да СЈИ најпре доводе до формирања ПС, а потом заједно са њима до формирања преференција?

На крају крајева, људи се не рађају са већ формираним политичким ставовима, већ их стичу током живота. Ипак, ако претпоставимо да код робота процес функционише слично, ствари не стоје битно другачије. Роботи се, с једне стране, могу разликовати у погледу образаца на основу којих формирају ове ставове, док, с друге стране, могу делити исте обрасце. Проблем доступности истог скупа информација је према томе и даље присутан и чини се да представља највећу препреку за учествовање робота у демократском процесу.

Упркос томе да ли би роботи можда били склонији да гласају у складу са општим добром, или способнији да у светлу свих доступних информација утврде која опција води ка том општем добру, управо је способност обраде великог скупа информација оно што их на важан начин разликује од људи. Друга „сива зона“ је питање да ли ово значи да једноставно треба да се ослонимо на њих као доносиоце политичких одлука и препустимо се њиховом суду. Већ данас, развијају се софтвери који помажу гласачима да донесу одлуку. Од корисника се очекује да дају одговоре на питања која се тичу њихових ставова о економској, имиграционој или спољној политици, да би их програм упутио на то који кандидат је најближи њиховим ставовима.

Роботи који би на непогрешив начин могли да утврде најбољу могућу политичку опцију, могли би учинити да људи као гласачи представљају оптерећење. Док у научној фантастици наилазимо на приче о побуњеним роботима који успостављају доминацију над људском расом, није искључено да би се такав исход могао догодити на далеко суптилнији начин. Ако би роботи поседовали право гласа, и притом обрађивали све информације доступне јавности, могли би постати господари демократским средствима. —Ⓔ

Аутор је студент докторских студија на Филозофском факултету Универзитета у Београду. Тренутно ради као истраживач на Институту за филозофију. Његово примарно поље истраживања је филозофија политике.

ИМАГИНАЦИЈА

Са ледом или без леда

Човеков однос према леду врло је комплексан и динамичан, понајвише амбивалентан. Али свакако није линеаран. Веза човека и леда кроз историју меандрирала је и мењала се под утицајем различитих фактора





ИЛУСТРАЦИЈЕ: Јаков Јаковљевић

ТЕКСТ:
Ђорђе Петровић

У ПРВОЈ СЕЗОНИ америчке серије *The Terror* (2018) британска Краљевска морнарица средином 19. века шаље два брода у воде Арктика како би открили Северозападни пролаз – морски пут, уз северну обалу Северне Америке, који спаја Арктички океан са Пацификом. Међутим, бродови се заглављују у поларном леду, а посада мора да пронађе начин да преживи страшне временске услове. Изоловани усред немилосрдне ледене недођије, морнари убрзо схватају да им хладноћа, глад и лоши међуљудски односи нису највећа претња – једног по једног почиње да хвата и прождире језиви инуитски демон у обличју џиновског поларног медведа. Читава сезона ствара утисак Арктика као негостољубивог, беживотног и ужасног места, на којем нема наде. Очајни, завађени, изгладнели и без некадашњих моралних оријентира, морнари почињу да једу једни друге. Утисак хорора додатно појачава чињеница да је сценарио, који је настао према књизи Дена Симонса, инспирисан историјским догађајима и изгубљеном арктичком експедицијом сер Џона Френклина.

Овај кратак синопсис добро осликава чињеницу да лед не утерује само хладноћу у кости, већ и страх. Лед у људима буди оно најгоре, укида емпатију и доводи их до канибализма и лудила. Сличан пример постоји у филму Стенлија Кјубрика *Исијавање* (1980), где Џека Торенса у изолованом хотелу, окруженом само снегом у планинама Колорада, почињу да опседају натприродне силе, након чега добија порив да убије сопствену породицу. Као да иза леда стоје силе које далеко надилазе човека и које не може да укроти и стави под своју контролу.

Међутим, лед код људи изазива и осмех и задовољство, нарочито док се на њему клизају, скијају, санкају или грудвају. Наши омиљени напици: пиво, виски, кока-кола и лимунада свакако не би имали исти укус нити би тако освежавали да није леда. Нити би омиљен десерт деце широм света – сладолед, имао исту чар раскрављен. Уметнике, попут песника Хенрија Водсворта, очаравали су лепота и нежност пахуље и инспирисали их да стварају. Чувеног астронома Јохана Кеплера фасцинирала је њена шестоугаона симетрија, толико да је дао допринос модерном разумевању структуре кристала. Високи планински врхови прекривени снегом и ледом одувек су изазивали страхопоштовање код људи, па није случајно што су неки народи, попут старих Грка, своје богове замишљали смештене баш на њима.

Човеков однос према леду врло је комплексан и динамичан, понајвише амбивалентан. Али свакако није линеаран. Веза човека и леда кроз историју меандрирала је и мењала се под утицајем различитих фактора попут културе, историјске епохе, степена технолошког развоја, климатских услова, доба године и лоших процена.

ИСТРАЖИВАЊЕ И ОСВАЈАЊЕ ЛЕДЕНИХ ОБЛАСТИ

Како у својој књизи *Лед: Природа и култура* (2018) наводи Клаус Додс, професор геополитике на Универзитету Ројал Холовеј из Лондона, верује се да је Питеас из Масалије (данашњи Марсељ), старогрчки географ и авантуриста, око 325. године пре наше ере кренуо на истраживачко путовање и, опловивши британска острва, открио земљу која се назива *Thule* (Тула) или *Ultima Thule* (Последња Тула) – најсевернију тачку познатог света. Каснији грчки географи попут Страбона наводе да се ова земља налази, према Питеасовом сведочанству, на шест дана пловидбе северно од Британије и да је близу леденог мора. Питеас је вероватно први грчки учењак који се сусрео са поларним ледом и описао га.

Мистериозну локацију саме Туле не наводи ни Страбон. Да ли је у питању северна Норвешка, јужни делови Гренланда или можда Исланд, можемо само да нагађамо. Као и изгубљени свет Атлантиде, и Тула је распалила машту многих, од тог времена до данас. Како истиче Додс, за неке Грке становници Туле су били северњаци који живе на улазу у чудесну земљу звану Хипербореја, што у буквалном преводу значи земља „иза северних ветрова". То је савршено место богато природним ресурсима, где нема болести нити старости. Занимљиво је да у овој рајској земљи сунце никад не залази и да је на југу заштићена вечитим ледом, снегом и огромним планинама. Овакви описи заиста подсећају на нешто што се може доживети на местима унутар поларног круга током периода у години када се јавља феномен поноћног сунца.

Легенда о интригантном и мистериозном леденом царству Туле опстајала је и кроз средњи век и ренесансу и инспирисала истраживаче и авантуристе. Већ у 16. веку неки истакнути људи исправно су сматрали да се Северни пол налази у мору, а у 18. и 19. веку покренуте су многе експедиције (углавном британске и америчке) како би се то доказало. Веровало се да је у повољним периодима године могуће проћи бродовима кроз велике санте леда које плутају морем и пронаћи Северозападни пролаз или саму тачку Северног пола, наводи Додс. Многи су у тим покушајима страдали од хладноће или глади, насукани, заглављени или оковани поларним ледом. Међутим, како каже Додс у својој књизи, крајем 19. века норвешки истраживач Фритјоф Нансен развејао је наде својих колега да је Арктичко море проходно. Бројни бродови такође су крстарили горе-доле уз обале Северноамеричког Арктика, у нади да ће пронаћи чувени Северозападни пролаз, све док га 1906. није открио један други Норвежанин, легендарни истраживач Роалд Амундсен. Због многих ранијих контроверзи око освајања самог Северног пола, Амундсен и његов амерички мецена Линколн Елсворт сматрају се првим доказаним освајачима ове недодирљиве тачке наше планете, истиче Додс. Њима је то пошло за руком тек 1926. године.

Истраживања Јужног пола подстакао је чувени британски морепловац Џејмс Кук када је, крајем 18. века, дошао чак до острва Јужна Џорџија, које се налази близу Антарктика. Међутим, због лошег времена и плутајућих санти леда, није се усудио да заплови према седмом континенту. И мада постоји полинезијска прича о седмовековном истраживачу Хуи-Те-Рангиорију, који се јужно од Новог Зеланда сусрео са „белом земљом", Додс каже да је Кук први Европљанин који је стигао тако далеко и то забележио. Већ 1820. неколико експедиција се уткривало ко ће први стићи у воде Антарктика, а победник је, по свој прилици, била руска експедиција на челу са Фабијаном фон Белингсхаузеном. Ипак, највероватније да је први на ледено тло крочио амерички ловац на фоке Џон Дејвис.



А крајем тридесетих година, како наводи Додс, Антарктик почиње да истражује и француски морепловац Жил Димон Д'Ирвил, који се 1840. и искрцао на обале најјужнијег континента. Сам Јужни пол први је освојио Роалд Амундсен са својом петочланом експедицијом 1911, на тај начин победивши супарничку експедицију британског истраживача Роберта Скота, која је то исто учинила 34 дана касније. Међутим, приликом повратка Скот и његова посада умрли су од глади и екстремне хладноће. Оваква смрт на најбољи начин осликава сву суровост ледених предела, пустих, равнодушних и немилосрдно хладних.

ИНУИТСКИ ДОЖИВЉАЈ ЛЕДА

За разлику од пустог Антарктика, Северни пол је насељен бројним домородачким народима и племенима и тренутно их живи око 300.000 северно од поларног круга. И мада су неки од њих прихватили хришћанство након сусрета са Европљанима или Американцима, Додс наводи да су културу Инуита и осталих домородачких народа наставила да обликују древна веровања да неживи објекти, животиње и биљке поседују духовна својства и да не постоји строга граница између духовног и физичког света. Систем веровања Инуита дубоко је повезан са непредвидивошћу и негостољубивошћу средине у којој живе и једна од главних функција му је да упозорава чланове заједнице да живе опрезно и поштују своје окружење.

Опасности које представљају лед, море и стално промењиво време такође пружају потпору митовима који истичу Арктик као веома опасно место испуњено застрашујућим демонима и бићима која могу узети обличје различитих животиња, наводи Додс. Постоје и сумњива створења која се ретко виђају, али су у стању да намаме децу у море или да напросто заробе и убију неопрезне људе. А како се Инуити крећу и живе уз обалу мора, где има хране и безбедније је, сва ова демонска створења углавном настањују унутрашњост копна. Зато је напуштање обала дозвољено само у ретким случајевима и само је неколицина Инуита путовала у унутрашњост, углавном током кратког лета. У инуитским културама на западу Гренланда, чак се и планински врхови сматрају опасним, а остатак унутрашњости је место страве и ужаса. Инуитски херој је онај који може да уђе у унутрашње ледено царство и савлада опасности које представљају животињска чудовишта, џиновски људи и људипси који леже и чекају оне довољно храбре или луде, наводи Додс. Унутрашњост Гренланда игра улогу сложеног лавиринта, као у грчкој митологији, где зла митска створења чекају несрећнике. И како су Грци имали Тезеја да убије Минотаура, тако и Инуити имају своје хероје, као што је луталица Кивијук који се на свом путу суочио са медведима, џиновима, канибалима, духовима и морским чудовиштима.



Антрополошкиња Џули Крукшенк наводи једну занимљиву причу о веровањима два урођеничка народа – Атабаскана и Тлингита. Она описује како они на другачије начине разумеју глечере у односу на европске и америчке истраживаче и авантуристе. За оне који ту живе, пре него за оне који ту путују, глечери представљају „пропустљиве границе“ између човека и онога што је више од човека. Лед који се налази на планинама и на њима клизи или се обрушава – за ове људе је жива, покретна сила која може да дела и у стању је да чује и ољуши. Проучавајући подробно усмену традицију Атабаскана и Тлингита, Крукшенк је закључила како се глечери у урођеничким анимистичким космологијама замишљају као жива тела која коегзистирају у свету где се једноставно сматра глупим „увредити“ глечере.

РОМАНТИЧАРИ И ЛЕДЕНА УЗВИШЕНОСТ

У 18. и 19. веку Арктик, Антарктик и европски планински врхови почињу да привлаче бројне истраживаче и путнике. Осим невероватне авантуре и непоновљивих искустава, ове дестинације нудиле су и прилику да се добро заради, нарочито од лова на рибе, китове и фоке у водама Јужног и Северног пола. Неки морепловци, мотивисани потенцијалном наградом и славом, отиснули су се у арктичке воде тражећи чувени Северозападни пролаз. Међутим, нису сви који су посетили ове пределе (или замишљали да су их посетили) били вођени прагматичним и комерцијалним интересима. Неке од њих, попут уметника, писаца и песника, привлачили су чудесни мир и лепота ових предела.

Чувени енглески романтичарски песник Семјуел Тејлор Колриџ истиче велику моћ леда и снега да заведе и очара. У својим песмама „Песма о старом морнару“ и „Мраз у поноћ“ он користи слике леда, мраза и снега да надахне, застраши и испита божанско порекло света. За Колрица, као пантеисту, лед се понаша као „поларни дух“, натприродно биће које није везано ни за једну религијску деноминацију, наводи Додс. У „Песми о старом морнару“ Колриџ користи персонификацију па тако лед пуца, режи, урличе и завија. Међутим, у песми „Судбина нација“ лед игра другачију улогу, а Арктик се замишља као место политичке и интелектуалне слободе, свет далеко удаљен од загушљивих европских друштава и њихове културе.

Славна романтичарска списатељица Мери Шели замишљала је свет где су лед и снег нешто чудно и страно, нешто уједно монструозно, дивно и несхватљиво, каже Додс. У свом роману *Франкенштајн* из 1818, она приповеда причу о модерном Прометеју, Виктору Франкенштајну, који мисли да може да контролише чудовиште које је створио у својој лабораторији. Када се

чудовиште отргне контроли, Франкештајн га гони све до Арктика како би га уништио и исправио велику грешку коју је начинио. Оно је одлично адаптирано на поларне услове и у једном тренутку заједљиво каже Франкенштајну: „Прати ме; Ја тражим вечити лед севера, где ћеш ти осећати патње хладноће и мраза, на које сам ја имун.“ Инспирисана Колриџовом поезијом, Шели нам представља визију смрзнутог Арктика који је захваћен ледом, снегом, маглом и тамом. Занимљиво је и то да је један од јунака овог романа и арктички истраживач, капетан Роберт Волтон, коме Франкенштајн поверава шта је створио пре него што издахне. Чудовиште, скрхано болом и грижом савести због губитка стваритеља, отплovљава у непознатом правцу. Додс сматра да Шели читаоцу скреће пажњу на опасности хибриса и у случају Франкенштајновог експеримента и у случају Волтонове експедиције.

Доживљај Арктика и леда о којем говоре и Колриџ и Шели, а и многи други романтичари, може се подвести под једну посебну естетску категорију – узвишено. Британски филозоф Едмунд Берк прави разлику између лепоте и узвишености, што има последице по то како се осећамо и како реагујемо на објекте и пејзаже. Можемо се дивити нежности пахуље, док нас глечер и ледени брег пренеражавају и плаше. Величина леда у нама изазива осећање страхопоштовања, чуђења, па и ужаса, док се суочавамо са нечим што нас може преплавити, смрвити и надвладати. То је призор који у нама изазива и дивљење и задовољство, с једне стране, али и језу и страх, с друге. Кант се наставља на ову традицију, али сматра да постоје два типа узвишеног, математичко и динамичко. Математички узвишено обузима нас када посматрамо објекте који су заиста огромни, далеко већи од нас, па надилазе нашу способност запажања. Динамички узвишено осећамо када посматрамо нешто толико моћно, да наша моћ да се одупремо, спрам њихове снаге, изгледа безначајно мала. „Али када смо на сигурном, оне (појаве) нам, што су страшније, изгледају утолико привлачније“, наводи Кант у *Критици моћи суђења.* Наше задовољство у природи одређено је моћима нашег разума да трансцендира нешто што нам се чини надмоћним и огромним. Бели призори Алпа, Арктика и Антарктика у нама буде управо осећање узвишености, тако тихи, монолитни и неузнемирени земаљским бригама. Готово трансцендентни.

ЛЕД КАО РОБА

Данас узимамо здраво за готово то што у својим домовима имамо фрижидере и замрзиваче, који могу да очувају или произведу лед према потреби. Међутим, само седамдесет година раније у домаћинствима широм САД кварљива храна и млеко чували су се у леденим кутијама, које су биле направљене од речног или језерског леда смештеног у затворене посуде. Овај лед сакупљан је у хладним деловима САД, а затим је транспортован до великих градова и других делова земље, па чак и до других континената. Додс наводи да у 19. веку ово постаје веома профитабилна индустрија, нарочито захваљујући бостонском предузетнику Фредерику Тјудору. Он је сматрао да је штета што се површински лед, кога има у изобиљу у Новој Енглеској, трачи и да би га, уместо тога, могао слати онима који живе у областима са умеренијом климом јер би им послужио да очувају храну, охладе пића или олакшају муке пацијентима који имају грозницу. Тјудор је толико развио бизнис да је врло брзо сакупљени лед почео да транспортује и ван САД, на Мартиник, у Рио де Жанеиро, па чак и Бомбај. Први извозни подухват на Мартиник није се добро завршио, будући да је лед (умотан у сламу), иако је преживео пут, почео да се топи на доковима овог карипског острва, јер није било одговарајућих складишних објеката. Међутим, Тјудор се није обесхрабрио овим неуспехом, већ је инвестирао у складишта на пристаништима и пронашао нове начине да пакује и транспортује лед – помоћу пиљевине. То му је помогло да додатно прошири трговачку мрежу и освоји нова тржишта, а затим се усредсредио на промовисање свог производа, подстакавши особље кафана и барова да својим муштеријама виски и џин сервирају са ледом. Како даље наводи Додс, Тјудор је удружио снаге са изумитељем Натанијелом Вајетом како би осмислио ефикаснији начин за екстракцију леда. Вајет је направио праву револуцију у индустрији леда, изумевши машину за његово сечење, коју су вукли коњи. Ова машина омогућила је стандардизацију величина ледених блокова, које су радници извлачили гвозденим шипкама, а затим их смештали на кочије, након чега су транспортовани на бродове и слати, нетакнути, на места попут Бомбаја. Амерички књижевник Хенри Дејвид Торо средином 19. века задивљено је посматрао бруталну ефикасност Тјудорове компаније и његове раднике како у Масачусетсу секу, ваде и пакују за пошиљку хиљаде тона леда. У свом чувеном делу Валден зебележио је да сада „зајапурени становници Чарлстона и Њу Орлеанса, Мадраса и Бомбаја, пију с мога извора“.

Како истиче Додс, деветнаестовековна трговина ледом трансформисала је дневне активности грађана, од промене навика испијања алкохолних пића до потпуно новог приступа самој храни, укључујући и начин на који су храна и пиће чувани и складиштени. Лед је постао глобална роба и саставни део модерног урбаног развоја, а ледени блокови утрли су пут светској индустрији хране, будући да су се кварљиви

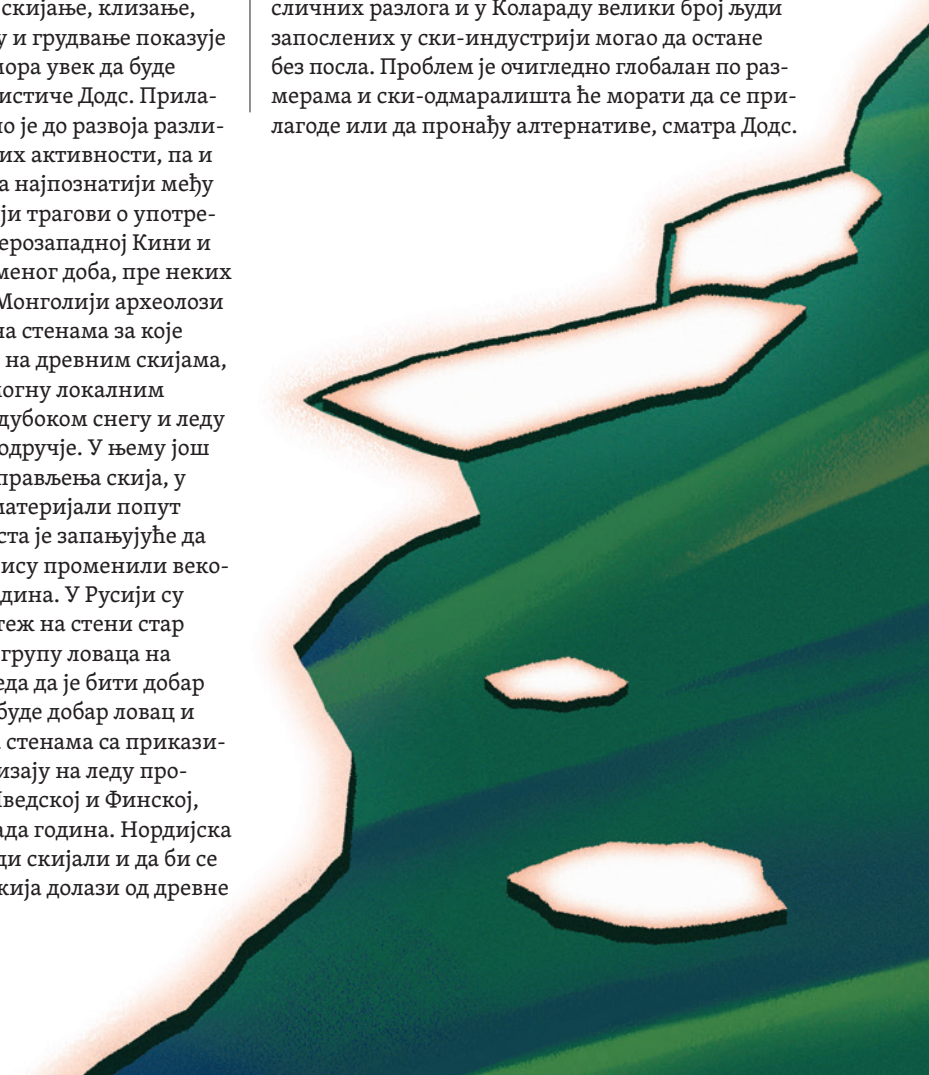
производи сада превозили, складиштили и конзумирали на начине на које је то раније било могуће једино усољавањем, сушењем или потапањем у слани раствор.

Ипак, кутије с ледом имале су ограничен складишни капацитет и морале су да се допуњавају језерским ледом, како би се заменио онај који се истопио. То је значило често мењање ледених плоча и превелико ослањање на трговце ледом. Међутим, 1851. шкотски изумитељ Џејмс Харисон направио је машину која ствара и чува лед – први фрижидер. Наравно, та машина не личи на данашње фрижидере, али представља моменат када је човек по први пут овладао процесом формирања и презервације леда. Седамдесет и пет година након Харисоновог технолошког чуда, канадски трговац крзном и изумитељ Кларенс Бирдсај успео је да направи први замрзивач. Ипак, да би такав апарат доспео до многих америчких домова, требало је да прође тридесетак година, а кад је Западна Европа у питању – више од педесет. Међутим, без елементарног начина хлађења, наш свет би изгледао и деловао много другачије. И имао би сасвим другачији укус.

БАЛ НА ЛЕДУ

Зимска разонода као што је скијање, клизање, сноубординг, вожња по леду и грудвање показује да имати посла с ледом не мора увек да буде питање живота или смрти, истиче Додс. Прилагођавање снегу и леду довело је до развоја различитих зимских рекреативних активности, па и професионалних спортова, а најпознатији међу њима је – скијање. Најстарији трагови о употреби скија пронађени су у северозападној Кини и датирају још из старијег каменог доба, пре неких 12.000 година. А у суседној Монголији археолози су 2005. пронашли цртеже на стенама за које верују да представљају људе на древним скијама, очито дизајнираним да помогну локалним заједницама да се крећу по дубоком снегу и леду карактеристичним за ово подручје. У њему још постоји посебна традиција прављења скија, у којој се користе природни материјали попут смреке и коњске длаке. Заиста је запањујуће да се дизајн и примена скија нису променили вековима, можда и хиљадама година. У Русији су научници 2013. открили цртеж на стени стар 4000 година који приказује групу ловаца на скијама док јури лоса. Изгледа да је бити добар клизач био предуслов да се буде добар ловац и опстане. Слични цртежи на стенама са приказима људи и богова како се клизају на леду пронађени су и у Норвешкој, Шведској и Финској, сви стари по неколико хиљада година. Нордијска митологија указује да су људи скијали и да би се забавили. Сам корен речи скија долази од древне нордијске речи која означава „комад или парче танког дрвета“ и некада је ово парче осликавано мотивима из легенде о подвизима нордијске богиње Скади, заштитнице скија и сличуга.

Данас се скијање углавном практикује као рекреација, пре него у сврхе лова или риболова, или војних и истраживачких активности. Оно је добило на популарности током 19. века, а почетком 20. група ентузијаста, међу њима и сер Хенри Лун, помогли су да скијање на планинама постане начин да се проведе одмор. Технологија скијања почиње да се мења и скијање постаје права индустрија, израђују се технички све савршеније скије, штапови и зимска опрема. Волт Дизни 1941. приказује цртани филм *Уметност скијања*, којим је најмлађој публици кроз скијашке подухвате неспретног Шиље представио овај начин рекреације. Бити виђен на ски-стазама постаје ствар моде и престижа, па тако славни и богати људи попут Брижит Бардо не оклевају да се фотографишу на падинама швајцарских Алпа или сличним атрактивним дестинацијама. Међутим, интересантно је да данас чак и тако скупа ски-места имају проблем са повлачењем снежног покривача, па морају да се ослањају на вештачки снег. Због недостатка природног снега отказан је светски куп у сноубордингу, који је требало да се одржи 2015. године у Лејк Плесиду. Према неким проценама, страхује се да би због сличних разлога и у Колараду велики број људи запослених у ски-индустрији могао да остане без посла. Проблем је очигледно глобалан по размерама и ски-одмаралишта ће морати да се прилагоде или да пронађу алтернативе, сматра Додс.



СВЕТ БЕЗ ЛЕДА

У документарном филму *Chasing Ice* (2012), фотограф „Нешенел џиографика“ Џејмс Балог одлази на Гренланд, Аљаску и Исланд како би камером забележио могуће ефекте глобалног загревања. Он је са својим тимом на различитим местима Арктика поставио специјалне камере које користе *time-lapse* технологију снимања како би пратио стање глечера током више година. Балог истиче како је првобитно био скептичан према причама о климатским променама и тврдњама да је губитак леда последица отопљења које је изазвао човек. Међутим, након што су се на снимцима, али и пред његовим очима, срушиле и истопиле огромне количине леда старог хиљаде година, он се суочио са нечим незамисливим – светом без леда.

„У односу на 19. век, када су страхопоштовање, фасцинација и ужас доминирали литерарним и визуелним представама, наша веза са ледом променила се од технолошки узвишеног, где смо славили нашу способност да овладамо њиме, до пост-људски узвишеног где се губитак леда користи за спекулације о будућности самог човечанства“, истиче Додс. Он додаје како су наше планине, полови, океани и глечери сада посећенији и предмет инспирације истраживачима, уметницима, научницима и писцима више него икада раније. Сада на дневном нивоу можемо приступити чланцима, књигама и вестима који упозоравају о топљењу и нестајању огромних ледених површина. Страшни и монструозни ледени брегови, попут оног на који је налетео Титаник у северном Атлантском океану, чине нам се данас прилично далеким спрам савремених сведочанстава о тањењу и повлачењу морског леда, наводи Додс. Као да су се наши „културолошки и имагинативни регистри“ изменили, чак преокренули. Од застрашујућих, вечитих ледника који одузимају дах и изазивају страхопоштовање, свесни размера потенцијалне катастрофе, људи су почели да их доживљавају као нешто предивно, али крхко и пролазно.

Наравно, далеко од тога да је ова промена праволинијска или да је захватила све људе. Додс наводи како има бројних сведочанстава данашњих алпиниста и истраживача о страшном леду који ужасава и фасцинира у исто време. Он истиче да још увек авантуристички документарци попут *Touching the Void* (2003) и *The Summit* (2012) настављају да продају естетику узвишеног која представља лед као сиров, надмоћан и мистериозан, као средину где људи понекад морају да доносе очајничке одлуке како би преживели. И док се лед онима који се пењу на планине или накратко посећују полове може заиста чинити вечним и непрегледним, филмови попут Балоговог показују да то баш и није случај. Он у филму истиче како се у последњих десет година одломило и отопило више ледених брегова него у последњих сто година.

Једно четрдесетогодишње истраживање, објављено почетком године у научном часопису *PNAS*, показало је да Антарктик годишње изгуби шест пута више ледене масе него 1979. „Што више посматрамо овај систем, све више схватамо колико је крхак“, наводи Ерик Ригнот, глациолог са Универзитета Калифорнија, у Ирвину, и водећи аутор ове студије. „Једном када се ови глечери дестабилизују, неће бити црвеног дугмета чијим би притиском то могло да се заустави.“

Лед је обликовао наш свет, лед је обликовао нашу историју. Обликовао је укус наше хране, нашег пића, наше одморе и доживљај стварности. Питање је шта ће с нама бити ако дозволимо да нестане. —Ⓔ

Аутор је дипломирани новинар и апсолвент Филозофије. Тренутно похађа мастер студије Културологије на Факултету политичких наука. Придружио се ЦПН-у у септембру 2018.

Бесконачни Борхес у свету математике

„Један појам квари и утиче на све остале. Не говорим о Злу, чија се ограничена сфера односи на етику. Говорим о бесконачности“



ИЛУСТРАЦИЈЕ: Ивана Бугариновић

ТЕКСТ:
Петар Нуркић

СВЕТ МАГИЈСКОГ РЕАЛИЗМА одликује преплитање елемената фантастике и свакодневне стварности. Један од протагониста овог књижевног правца био је Хорхе Луис Борхес, а осим тема и симбола попут лавиринта, огледала, идентитета, мистике, овај аргентински писац има и другу врсту интересовања – математику. Шта то необични светови вавилонске библиотеке, пешчаних авантура, митологије и апокрифа имају са светом троуглова, бројева, теорема и доказа? Иако делује крајње необично та два света су суштински повезана. Сваки Борхесов симбол и прича представљају својеврсну критику одређене математичке идеје или надоградњу неке теорије. Теорија скупова, рекурзија, теорија хаоса и бесконачни низови биле су неке од идеја модерне математике које су окупирале Борхесову пажњу. Име једне од његових збирки кратких прича истоветно је хебрејском слову које је Кантор употребљавао за означавање кардиналности (пребројивости) бесконачних скупова. „Алеф“ такође обилује низом алузија на проблем бесконачности и времена.

Очигледне референце и јасне алузије на математичке појмове у његовим текстовима можемо лако превидети. Игнорисање ове специфичне стране Борхесових дела онемогућава потпуно схватање циљева и суптилних значења његове књижевности. Међутим, уколико се усредсредимо на аритметичко читање његових дела, пронаћи ћемо готово две стотине цитата познатих математичара. С друге стране, уколико занемаримо садржај паралелан математичким алузијама, такође губимо целину из вида. Потребно је балансирано и целовито читати ову спрегу између магијског реализма и математичког куриозитета. Борхес континуирано настоји да прикаже везе између ова два света, две културе, како би демантовао контрадикцију између математике и маштовитости. Оне употпуњују једна другу, попут кључа и браве. Узмимо за пример горенаведени цитат о односу зла и бесконачности –

поетским изражавањем Борхес измешта бесконачност из стерилног света математике и успева да је ослика у једном нама ближем свету, пројектујући карактеристике монструозности и хорора на њу.

Каквим знањем математике је Борхес заправо владао? Пре свега, треба разумети да је за њега математика средство за остваривање једног већег и општијег циља. Његов читав књижевни опус био је заокружен писањем „Историје бесконачности". У приповеци о Ахилу и корњачи Борхес наводи како ће му бити потребно пет до седам година метафизичког, теолошког и математичког шегртовања како би могао адекватно да пише о бесконачности. Тешко је проценити да ли је Борхес заиста посветио неколико година проучавању математике, али садржај његових дела свакако потврђује познавање оног што се проучава на уводним универзитетским курсевима математичке анализе и алгебре. Било како било, сигурно је да се Борхес бавио широким спектром математичких тема попут различитих врста бесконачности, топологијом, теоријом вероватноће, као и критикама доминантних математичких струја времена у којем је живео. Тако математику Бертранда Расела назива испразном и таутолошком, и преко разликовања оног што је истинито и оног што је демонстративно пружа иновативан и интересантан осврт на темеље математике.

א (АЛЕФ)

Међу бројним Борхесовим делима која представљају математичке алузије и лекције за читаоца можемо издвојити три главне рекурентне теме. Најбоље би било илустровати их анализом приповетке „Алеф" у којој се све три налазе.

Канторова бесконачност: до 1870. године математичари су веровали да постоји само једна јединствена бесконачност и користили су симбол обрнуте осмице (∞) како би је означили. Након тога, Георг Кантор почиње да ради на теорији скупова приликом чега долази до открића више врста бесконачности. Те нове врсте бесконачности почињу да се означавају симболом алеф (א). Оно што је Кантор урадио је проналазак одређене врсте парадокса који је назвао парадокс пребројавања. Начин на који установљавамо да ли су скупови једнаки јесте придодавање елемента првог скупа елементу другог скупа, и тако редом. Уколико приликом придодавања последњег члана првог скупа други скуп остане празан, то значи да су ова два скупа једнака. То је врло очигледно и интуитивно кад се ради о коначним скуповима, међутим, кад је реч о бесконачним скуповима, ту долазимо до парадокса. Узмимо за пример скуп природних бројева N (који у себи садржи скуп свих парних и непарних бројева) и скуп парних бројева. Делује нам интуитивно да је скуп природних бројева већи од скупа парних бројева. Међутим, долазимо до парадоксалног закључка да су ова два скупа једнака. То можемо демонстрирати претходним начином придодавања елемената. За сваки елемент скупа природних бројева пронаћи ћемо елемент скупа парних бројева који је дупло већи од њега (1-2, 2-4, 3-6,..., N-2N). Оваква врста парадокса била је врло интригантна за Борхеса јер у математичкој бесконачности целина није нужно већа од неког свог дела, и то је оно што је било инспирација за многе од његових прича.

Рекурзивни објекти: по узору на претходну тему могуће је изоловати ово интересантно својство бесконачности и применити га на друге објекте или ситуације у којима део неког објекта садржи кључну информацију која се тиче целине. Такве објекте називамо рекурзивним. Борхесов „Алеф", мала сфера која садржи све слике у универзуму, представља један рекурзивни објекат. Као што у бесконачности део може бити једнак целини, тако можемо и замислити део универзума који у себи складишти цео универзум. Борхес се често поиграва различитим врстама рекурзивних објеката у својим делима. Тако у есеју „О изузетности у науци" постоји протежућа мапа где мапа једног села јесте велика колико и само село. Са биолошке тачке гледишта човек је један рекурзивни објект. Једна једина људска ћелија је довољна да генерише клона. Такви су и мозаици, и многе друге ствари које фигурирају у Борхесовим причама, а заинтересованост за ову тему одвела га је и до њеног опозита – антирекурзивних објеката. На неки начин, и „Алеф" представља рекурзивни објекат, будући да је истовремено реч о збирци приповедака и приповеци унутар ње.

БЕСКОНАЧНОСТ И „КЊИГА ОД ПЕСКА"

Већ смо показали како постоји једнак број природних и парних бројева. Шта се дешава ако размотримо разломке. Разломци су врло битни за Борхесово схватање бесконачности. Разломци, односно рационални бројеви, добијају се тако што један цео број поделимо другим. Бројеви попут 1/5, -1/7, 4/-9, -1/-3 имају једно заједничко својство и управо то својство Борхес користи у својим причама. За свака два разломка увек постоји један нови који је између њих. Између 0 и 1 налази се 1/2, између 0 и 1/2 налази се 1/4, између 0 и 1/4 налази се 1/8, и тако даље. Дакле, сваки рационални број може бити подељен на пола.

Управо ову идеју Борхес користи у „Књизи од песка". Протагониста ове приповетке долази до „Књиге од песка" која се тако зове зато што ни књига а ни песак немају почетак и крај. Када



Величина Борхеса састоји се у суптилном и креативном начину на који представља своје идеје, у игри између прецизности, јасноће и маштовите магичности тема којима се бави

узмемо корицу књиге, између ње и стране која нам се чини првом увек постоји неколико нових страна. Тако можемо рећи да је почетна корица ове књиге број 0, а последња број 1. Између њих странице одговарају разломцима између 1 и 0. Међутим, можемо нумерисати и странице „Књиге од песка“ преко Канторовог дијагоналног аргумента, односно можемо пребројати све рационалне бројеве. Разломку 1/1 придодајемо број 1, разломку 1/2 придодајемо број 2, разломку 2/1 придодајемо број 3, разломку 1/3 придодајемо број 4 (прескачемо 2/2 јер смо је већ пребројали, 1/1 = 2/2), разломку 3/1 придодајемо број 5, разломку 1/4 придодајемо број 6, и тако даље. По узору на то пребројавамо и све разломке између 0 и 1, односно, странице књиге. То је нешто што Борхес није узео у обзир, па самим тим и број страница „Књиге од песка“ сматра мистеријом.

БЕСКОНАЧНОСТ И „ВАВИЛОНСКА БИБЛИОТЕКА“

Борхес, попут математичара, воли да понавља идеје које га интересују. Горепоменути Канторов дијагонални аргумент можемо применити на још једну од његових прича. У „Вавилонској библиотеци“ Борхес експериментише са језиком. Замислимо једну потпуну библиотеку која садржи све замисливе књиге. Основни закон ове библиотеке прописује да је довољно да књига буде само могућа како би се садржала у њој. Дакле, овде је реч о бесконачној библиотеци. Борхес је узео у обзир све могуће (и замисливе) језике као и њихове алфабете како би приказао какве све књиге можемо пронаћи у Вавилонској библиотеци. Међутим, оно што је Борхес превидео је да се и књиге у овој бесконачној библиотеци могу пребројати и како бисмо то учинили, применићемо раније употребљени Канторов дијагонални аргумент. Прво дефинишемо један универзални алфабет који комбинује симболе сваког постојећег писма. Можемо за почетак да искористимо Борхесов имагинарни алфабет, коришћен у самој причи, који има 25 ортографских симбола, затим 27 симбола шпанског језика, акцентоване вокале, ћириличне симболе, немачко „ö“, хиљаде кинеских симбола, техничке симболе попут „@“, измишљене ванземаљске језике и тако даље. У самој причи број страница на који Борхес ограничава књиге је 410, што конкретно усмерава начин на који ћемо да нумеришемо елементе библиотеке. Све књиге које се састоје од једне странице ставићемо у први ред, оне са две у други ред, са три у трећи ред... Затим их нумеришемо користећи Канторов дијагонални аргумент. Тиме добијамо бесконачно пребројив скуп што нас доводи у другачију позицију од Борхеса који није видео начин за пребројавање књига. Касније је Борхес дошао на идеју коју смо претходно помињали, а то је да све могуће књиге састави у једну чиме је добио „Књигу од песка“.

СФЕРА ЧИЈИ ЈЕ ЦЕНТАР СВУГДЕ А ОБИМ НИГДЕ

Други математички елемент у „Алефу“ односи се на „Паскалову сферу“. То је сфера чији центар може бити било где, али нема обим због тога што се шири у бесконачност. Самим тим читав простор, односно универзум можемо замислити као Паскалову бесконачно протежућу сферу. Интересантно је што се разумевања савремених физичара о универзуму поклапају са Борхесовим виђењем. Свет је настао тако што се мала сфера, бесконачно мале величине и бесконачно концентрисане масе, проширила у свим правцима једном великом експлозијом. Ова аналогија је интересантна зато што је управо „Алеф“ та мала сфера и ако универзум замислимо као бесконачну сферу, онда нам идеја о томе како се све његове слике могу наћи у поменутој инфинитезималној лопти испод степеништа куће не делује толико необично. Једноставном контракцијом читав универзум може бити смештен у ту малу сферу.

РАСЕЛОВ ПАРАДОКС

Парадокс увећавања (у логици се назива самореференцијом) представља трећи математички елемент у „Алефу“. До овог парадокса Борхес долази када покушава да нумерише слике садржане у „Алефу“. Када се бавимо неким изразито великим објектима или апстрахујемо, па увећавамо неке њихове карактеристике, упадамо у необичне парадоксе. Најпознатији међу њима је

Раселов парадокс у вези са теоријом скупова, којим је изазвао озбиљне потресе у темељима математике. Према Раселу, не можемо постулирати постојање „скупа свих скупова“. То значи да је и „Алеф“ једна таква врста парадокса. Узмимо за пример скупове који нису елемент самог себе. Скуп природних бројева је један такав скуп. Али ако се бавимо скуповима свих скупова, онда долазимо до другачијих резултата. Размотримо могућност да скуп свих скупова није елемент самог себе. Постоје услови које такав скуп мора да задовољи:

X = {A тако да је A скуп и A није елемент који припада A}

Уколико размотримо скуп свих скупова који нису елементи самих себе, онда долазимо до парадокса где X истовремено представља скуп који није и јесте елемент самог себе. Расел је ово другачије илустровао кроз причу о сеоском берберину који брије једино људе који не бријy сами себе. Питање које се намеће је да ли онда берберин брије сам себе? Долазимо до ситуације парадокса где берберин и брије и не брије самог себе. Дакле, „Алеф“ представља један такав парадокс јер је скуп који садржи све слике универзума. Такође можемо пронаћи један пример Раселовог парадокса у Вавилонској библиотеци када Борхес говори о каталогу свих каталога.

НАУКА И ПОЕТИКА БОРХЕСОВОГ „ГОЛЕМА“

Осим елемената математике у Борхесовим делима можемо пронаћи разноврсне врсте научних осврта и дилема. Једна од таквих је његова прича „Голем“ у којој пролазимо кроз различите критике вештачке интелигенције кроз интеракцију Рабина из Прага и митског бића које је створио. У причи Борхес говори о рабину који је заробљен у бунару заједно са јагуаром. Једном дневно, када се решетка затвора у којем се налази отвори како би добио храну, рабин може да види црне пеге на јагуару. Напокон сазнаје да дизајн тих пега у себи садржи кодирану поруку реченице написане од стране Бога. Та реченица је фраза састављена од четрнаест речи, а која у себи осликава читав универзум. Уколико би рабин изговорио ове речи, могао би да стекне моћ која би га учинила Богом. Ова прича је варијација кабалистичког уверења која се у Борхесовим делима поновила неколико пута а која говори о томе како синтактичка манипулација, односно комбинација и изговарање одређених симбола, може да створи живот. Овде видимо аналогију са програмирањем где кодирана вештачка интелигенција није ништа више до део језика састављеног од речи и специфичних команди. Рабин, декодирајући семантичку структуру јагуарових пега, ствара митско биће Голема којег покушава да претвори у човека. Кроз начин на који рабин Голема учи схватању сопственог тела, увиђамо Борхесов поглед на могуће границе такве вештачке интелигенције. Овде имамо супротстављање две различите културе: хуманистичке и научне. У књижевности често наилазимо на идеје о научним идејама које су осуђене на пропаст због пропуштања неизоставних и суштински људских карактеристика које је немогуће имплементирати у вештачки интелигентно биће које је продукт нашег дизајна. Парадигматски пример такве књижевности јесу Мери Шели и „Франкештајн“, где се интелигенција коју је човек створио окреће против њега самог. Суштински проблем оваквих научних подухвата лежи у ономе о чему су писали Гедел а после њега и Тјуринг и тиче се унутрашњих ограничења свих формалних система, односно ограничености језика. Када дефинишемо синтактичка и логичка правила у формалном систему, и тиме моделујемо алгоритам, долазимо до питања која леже изван домашаја таквог система. У томе се, према Борхесу, разликују човек и биће чија је интелигенција дизајнирана. У томе се састоје безуспешни покушаји рабина да научи Голема људском поступању.

Борхес није први књижевник који је кроз своја дела манифестовао интересовање за математику. Поред њега то су били Луис Керол, Рејмон Кено, Станислав Лем, Роберт Музил и многи други. Величина Борхеса састоји се у суптилном и креативном начину на који представља своје идеје, у игри између прецизности, јасноће и маштовите магичности тема којима се бави. Чак и да није поседовао математичка знања (као што јесте), Борхес би и даље био занимљив, како хуманистима тако и природњацима. Стил којим пише обилује изразито дедуктивним стилом и логичком структуром у којима све добија баш онакво место какво је потребно да би прича добила своју смисаону заокруженост. Начин на који се креће од конкретног ка апстрактном и попуњава јаз недостајућих објашњења између прецизне математике и магијског реализма чини га јединственим у одговору на питања која постоје колико и сам човек. —Ⓔ

Аутор је студент докторских студија на Одсеку за филозофију Филозофског факултета Универзитета у Београду. Студирао је математику и дипломирао филозофију. Његове примарне области интересовања су епистемологија и филозофија науке.



ФОРЕНЗИКА

Фарме тела

На отвореним фармама тела истраживачи проучавају микробе који нападају људско тело у распадању како би идентификовали особу и прецизно одредили време смрти

ТЕКСТ:
Ивана Николић

ИЛУСТРАЦИЈЕ: Јаков Јаковљевић

ЈЕДНА СТАРИЈА ГОСПОЂА лежи на леђима, глава јој је окренута у страну, а лице више није препознатљиво. Мртва је већ три месеца. Безимена је и само једна од више од око 150 лешева који су раштркани на фарми од три хектара, где труле на отвореном, под дрвећем, прекривени блатом, травом или пластиком.

Не, није реч о филмском сету у Лос Анђелесу. А није ни о филму, ни о серији попут *CSI, Criminal Minds или Bones*.

Реч је о фарми тела, односно лешева, која постоји при америчком Универзитета у Тенесију, у Ноксвилу. Право име фарме лешева је Центар за форензичку антропологију (*Forensic Anthropology Centre*), који је први од тек неколицине сличних установа у свету. На њима истраживачи проучавају пропадање људског тела, а службеници који су задужени за спровођење закона – полицајци, детективи, форензичари – уче да сакупљају људске остатке са места злочина.

Зашто су лешеви тек тако разбацани по блату, прашини и пластици, и одакле они уопште ту?

Центар за форензичку антропологију основао је током седамдесетих година прошлог века Вилијам М. Бејс, признати остеолог, који се прикључио Факултету за форензичку антропологију 1971. Током рада у Ноксвилу, али и на свом претходном послу на Универзитету у Канзасу, Бејс је често помагао полицајцима и детективима у идентификацији посмртних остатака жртви. Међутим, разлике између два места, Канзаса и Тенесија, биле су велике, па самим тим и посао који је радио. Сува клима Канзаса значила је да су му полицајци често доносили кутије са костима и остатке мумифицираног ткива. У влажном Тенесију, међутим, лешеви су стизали знатно свежији, препуни ларви и са осетним смрадом. Бејс је схватио да жели да научи много више о одређивању приближног времена смрти у таквим условима, па је отишао код декана и рекао му да му је неопходна земља на коју би, у сврхе истраживања, сместио лешеве.

Убрзо после тог разговора Бејс и његови студенти добили су простор унутар кампуса у коме су проучавали лешеве које њихове породица није тражиле.

А онда је, 1980, Бејс напокон убедио факултет да му да земљу ближе кампусу и медицинском центру. Излио је бетонску плочу од 16 квадрата и оградио је: добио је место на коме је, у годинама које су уследиле, са својим студентима могао неометано да настави своја истраживања, предано и



прецизно бележећи обрасце и време распадања лешева. Постепено се поље истраживања ширило и обухватило и долазак мушица и разних инсеката, као и фазе у развоју ларви.

Центар има и свој донорски програм, установљен 1981. године, од када је око 1700 људи *поклонило* своје посмртне остатке делу Универзитета у Тенесију који се бави истраживањима у области антропологије, односно Центру за форензичку антропологију. Иначе, у згради која носи име по професору Бејсу налази се највећа колекција савремених скелета у САД, учионица, лабораторија и простор за преузимање и процесуирање лешева донора.

Тренутно има око 4000 регистрованих донора широм САД. Реч је најчешће о обичним људима који верују у науку и који желе да помогну кривично-правном систему. Од тренутка када се региструју, они су у обавези да у новчаницима носе картицу на којој пише да, у случају њихове смрти, њихова тела иду на фарму лешева у Тенесију. Центар обезбеђује превоз тела од породичног дома до Ноксвила у кругу од стотину педесет километара, а изван тог подручја породице морају саме да организују превоз.

Када лешеви донора стигну, они се мере, а ожиљци, повреде и тетоваже се фотографишу. Узимају се и узорци косе, крви и ноктију. Лешеви се потом чувају у великим хладњачама 12 до 24 сата, или се директно премештају на шумовите површине објекта, где остају док се потпуно не претворе у костур.

Тренутно има око 4000 регистрованих донора широм САД. Реч је најчешће о обичним људима који верују у науку и који желе да помогну кривично-правном систему. Од тренутка када се региструју, они су у обавези да у новчаницима носе картицу на којој пише да, у случају њихове смрти, њихова тела иду на фарму лешева у Тенесију

СВИ ТИ МИКРОБИ

Нека тела на фарми у Тенесију леже гола, нека обучена; неки лешеви су закопани, други су прекривени прашином или пластиком. Неки лешеви су остављени наизглед тек тако, под ведрим небом, а неки се налазе у гепеку возила или потопљени у води како би се опонашала места злочина.

„Ово су узбудљива времена“, каже Дони Стедман, директорка Центра за форензичку антропологију, и додаје:

„Живимо у времену технологије када микроби могу да пруже нове одговоре о времену смрти, али и о томе да ли је тело премештано, а и да нам кажу медицинска стања унутар тела која могу помоћи у идентификацији особе.“

Управо је одређивање временског интервала који је прошао од смрти веома важан аспект форензичке истраге и један од главних предмета истраживања на фарми лешева.

Када нека особа није идентификована, *post-mortem* интервал може да помогне истражитељима да је именују користећи базу података о несталим особама, објашњава директорка Стедман:

„Ако кажемо – *ова особа је умрла бар пре око годину дана,* онда знамо да не треба да гледамо скорашње случајеве нестанка."

Одређивање *post-mortem* интервала је значајно и зато што помаже истражитељима да процене алибије осумњичених у случајевима убиства, каже Стедман: „Ако неко има алиби за догађај од пре шест недеља, а ми мислимо да се тај догађај десио две до четири недеље раније, тада се та особа враћа на списак осумњичених."

Ипак, утврђивање времена смрти је само по себи изразито тешко. У првим сатима и данима након убиства истражитељи се ослањају на три главна обележја: *algor mortis* или температуру тела, *rigor mortis* или укоченост и *livor mortis,* односно мртвачке мрље. Међутим, ови знакови брзо нестају. Са декомпозицијом, односно труљењем леша, форензички антрополози означавају пет физичких етапа распада: од свежег, када леш изгледа релативно нормално, преко напредног распада до сувих скелетних остатака.

Током сваке етапе истражитељи посвећују пажњу ларвама мушица које лете око леша. Када је дан топао и леп, потребни су само минути да се мушице скупе око леша, омамљене мирисом распадања који је попут знака за храну и размножавање. Њихов долазак означава почетак биолошког сата који омогућава истражитељима да користе животне фазе ларви како би установили приближно време када су муве први пут „населиле" тело. То је један од разлога зашто су форензички антрополози и други научници узбуђени због микроба у некробиому, екосистемима живота који се окупљају око распаднутог тела и који обухватају све од великих сисара до организама невидљивих голим оком.

„Микроби су свеприсутни", каже Џенифер Дебрејн са Универзитета у Тенесију, која проучава земљиште.

„Они су присутни у лето, зиму, унутра, напољу, чак и када је тело обавијено у пластику. Не морамо да чекамо да се они појаве, као што чекамо инсекте."

Напреци у секвенцирању ДНК и машинском учењу омогућавају идентификацију бактерија, гљивица и других микроба повезаних са труљењем тела, а побољшавају и потрагу за предвидљивим обрасцима који евентуално могу да пруже методу за прецизније одређивање *post-mortem* интервала.

„Микроби су главни предводници декомпозиције. Из тог разлога, они имају велики потенцијал да нам помогну да разумемо време или околности око пронађених телесних остатака", каже Дебрејн.

Најновија истраживања заиста показују да микроби и њихово понашање на лешевима могу да буду успешна форензичка алатка. Тако је истраживање Џесике Меткалф са Државног универзитета Колорадо, показало да, захваљујући микробима – чак и након 25 дана распадања – истражитељи могу са приличном сигурношћу да процене време смрти пратећи микроорганизме на кожи и тлу

Микроби, иначе, крећу у акцију чим издахнемо, а неки од њих остају на телу или у његовој непосредној близини чак и када се оно налази у хладњачи на екстремно ниским температурама. Када срце престане да пумпа крв, имуни систем се угаси, а микроорганизми у цревима почињу да се размножавају, рапидно конзумирајући хранљиве материје. На крају, притисак доводи до пуцања коже и ослобађања течности, што храни различите врсте микроба, и „позива" бактерије, гљивице и нематоде споља. Како течност и хранљиве материје напуштају тело, месо почиње да пропада и постаје крхко, па кости постају изложене. У спољашњој средини животиње најчешће доврше започето и оголе кости.

Најновија истраживања заиста показују да микроби и њихово понашање на лешевима могу да буду успешна форензичка алатка. Тако је истраживање Џесике Меткалф са Државног универзитета Колорадо, показало да, захваљујући микробима – чак и након 25 дана распадања – истражитељи могу са приличном сигурношћу да процене време смрти пратећи микроорганизме на кожи и тлу. „Користимо машинско учење, попут оног које користи Нетфликс како би погодио шта следеће желимо да гледамо", каже Меткалф. —Ⓔ

Истражите више о ауторки на страни 28.

Прво неуроперо

Сакс је најплодотворнији писац на тему људскога мозга, којег нам је 20. век изнедрио. Кроз дела попут „Човек који је заменио своју жену за шешир“ (1985), „Антрополог на Марсу“ (1995), или „Халуцинације“ (2012), централна тема су покушаји да се проникне у различите видове тензија које настају између (у)познавања мозга и живљења са њим

текст:
Стефан Аћимовић

ДР ОЛИВЕР САКС ЈЕ ПРОВЕО пола века позивајући нас, с несмањеним ентузијазмом, да се загледамо у људски ум, најмистериознији бунар који постоји. Иако га можда не можемо сматрати усамљеним изумитељем нити револуционарним пиониром тзв. литерарне неуроманије, Сакс заправо јесте најплодотворнији писац на тему људскога мозга, којег нам је 20. век изнедрио. Кроз дела попут: „Човек који је заменио своју жену за шешир“ (1985), „Антрополог на Марсу“ (1995), или „Халуцинације“ (2012), централна тема су покушаји да се проникне у различите видове тензија које настају између (у)познавања мозга и живљења са њим. Ту се првенствено мисли на изазове које атипична, неочекивана скретања до којих долази у мозговима пацијената доносе, од којих најзнатнији доводи у питање читаве претпоставке о (постојећем) идентитету појединца. Када мозак скрене из рутиниране стазе, продрма се и читава увереност у идентитет јединке. Упркос очигледним патњама и тегобама које мождана обољења доносе, она такође могу донети и значајне увиде у сасвим непознате, освежавајуће видове перцепције и искуства бивствовања. Таква, измењена стања могу довести и до врло драгоцених различитости при перцепцији и проживљавању света – другачијих погледа на људску егзистенцију, другим речима. Литерарног Сакса као аутора карактерише одбијање било каквих жанровских конвенција и њихово неограничено комбиновање, непресушна знатижеља, те лично повезивање с ликовима, односно пацијентима – о чијим случајевима најчешће и пише, те повремена искорачења из устаљених етичких, клиничких принципа бављења лекарским позивом. Литерарни портрети пацијената којима се аутор бави често досежу неочекиване метафизичке дубине, али и бивају врло узнемирујуће сторије. Показује се, кроз ову литературу, изнова, једна стара, никада демантована истина – колико је стварност чуднија од фикције, која јој јако ретко може парирати или је надмашити, ма колико стремила да буде невероватна.

Сакс у уводу књиге „Човек који је заменио своју жену за шешир“ настоји да нагласи (можда помало и оправда) важност свог приступа писању у датој форми, где су главни протагонисти његови пацијенти (у питању је збирка појединачних историја случаја). Напомиње да је још Хипократ успоставио концепцију болести – идеју да свака болест има свој пут, ток од првих појавних знакова болести, све до њеног климакса, фаталног или пак срећног исхода, разрешења. Тиме је Хипократ увео и историју (сваког) појединачног случаја болести. Но, то је далеко од довољног, по



ФОТО: *Wikipedia*

његовом мишљењу, јер никаква „општа“, неодређена, безлична историја која не поставља људску индивидуу, у субјектни центар, није нарочито релевантна, особито у неурологији или психологији. Аутор тврди да се у вишим сферама двају дисциплина не могу раздвајати студије болести од студија идентитета, такође наводећи да се труди да у својим случајевима нипошто не одваја психичко од физичког, ум од мозга, да „повезује физиолошке процесе са биографијом“. Сакс тврди како су историје случаја које негују хумани приступ достигле један свој врхунац у 19. веку, после чега је дошло до њиховог знатног опадања – развићем „деперсонализоване неурологије“. Као свога узора, са чијим се приступом идентификовао, наводи знаменитог руског неуропсихијатра, Луријy (Александр Романович Лурија), чија су позната дела покушаји да се поново оживи деветнаестовековна традиција – коју и сам Оливер Сакс настоји да следи (Лурија је, иначе, осим по две књиге о функционалности мозга, нарочито о вишим кортикалним функцијама, које су преведене на неколицину светских језика – чувен и по ауторству две вансеријске историје случаја, од којих ћемо овде поменути „Ум мнемониста“ („Мала књига о великој памети“) из 1968. Код нас је преведена његова књига „Основи неуропсихологије“, Нолит, 1976). Неке од најчуднијих „кретања“ својих пацијената најављује као путовања кроз незамисливе пределе – о којима не бисмо имали никакве представе да није њихових прича које су испричали свом лекару (следећи готово па праисторијску традицију тим поступком). Чудноватост њихова поставља их блиско бајковитом наративу, те Сакс напомиње како ту „научно и романтично вапе да се стопе“, а не пропушта да још једном помене Луријy, који је волео да користи термин „романтична наука“ при сличним својим опсервацијама. На раскрсницама фактографије и бајковитог налазе се личности, животи пацијената о којима аутор пише. Но Сакс узвикује, питајући се – какве су то чињенице, какве фантастичне фабуле, са чиме би се уопште оне могле поредити? Можда су нам потребни нови митови, и симболика, који би били дорасли компарацији (*We may not have any existing models, metaphors or myths. Has the time perhaps come for new symbols, new myths*?).

Као и у горепоменутој књизи, где један од пацијената болује од Туретовог синдрома, иста необична бољка је присутна и у „Антропологу на Марсу“. Оно на шта се Сакс концентрише јесу извесне ситуације или окружења у којима се симптоми припитомљавају, односно стављају на делотворну, стварну паузу. Хирург Карл Бенет, лик из приче *A Surgeon's Life*, за време операција које обавља, односно читавог времена проведеног у близини операционог стола, не испољава тикове. Сакс инсистира на чињеници да Туретов синдром има чисто неуролошку позадину, базу

Сакс је наводио како га је четрдесетогодишње лекарско искуство научило да постоје само две врсте нефармацеутских „терапија“ које су се показале делотворним код пацијената с хроничним неуролошким обољењима: музика и баштованство

(упркос медицинским трендовима већег дела 20. века), подвлачећи колико је танка линија између симптома и личности. „Индивидуа и синдром обликују једно друго, док напослетку, попут дуговечних брачних партнера, не постану једно, уједињено биће.“ У случају др Бенета, Сакс примећује како се читава његова личност и понашање мењају након облачења хируршког мантила (из повремено нервозног, с мањком самопоуздања – у спокојно, „мајсторско“ понашање с апсолутном контролом ситуације). Млади бубњар Реј, из „Човека...“, са друге стране, након свирке/наступа, или захтевнијег физичког ангажовања, попут вежбања или сексуалног чина, такође долази у стање у којем се тикови не дешавају. Сам Реј, који има Турета још од четврте године, ипак је својом високом интелигенцијом и одговарајућим животним духом, успевао да се одржи на површини, што се већине ствари тиче (проблеми су му били чести откази са разних послова, проузроковани тиковима). Ипак, тврдио је како су га симптоми болести учинили бољим бубњаром, те доприносили и његовој вицкастој природи, умећу вербалног општења.

Све у свему, како наводи Џејсон Тогау у књизи *The Elusive Brain* (с поднасловом „Литерарни експерименти у доба неурологије“), где се анализирају наративи неколицине аутора, о Саксу напомиње да заузима две епистемолошке роле, када говори о Туретовом синдрому – једна је улога сведока који подробно описује трансформацију „читаве личности“ пацијента, док је друга опречна – она подразумева идеју да неурологија, као посредник у односу између мозга и сопства, онемогућава да је „све разумљиво и под кључем“ (што замућује првобитно становиште). Ова друга позиција, чешће је ипак заступљена од стране Сакса, са чијим се цитатом из „Антрополога“ разоткрива и један мали поетички принцип. Ту се, наиме, наводи како је значајна драма коју проузрокују идентитетске трансформације (реорганизације; камелеонске промене – додали



ИЗВОР: *cardonwebb.com*

бисмо), али нарочито оне чији актери улазе или излазе из стања психијатријских/неуролошких синдрома. Тогау закључује, надовезујући се, како је „драма неуролошких аномалија“ оруђе које Сакс раби како би истраживао поменути однос (мозак/сопство), а да је докторов ауторски морал, његово основно поље писања, где је драматизовање (тога морала) у његовој прози, умногоме допринело пишчевој популарности и знатном уделу у општијем ширењу литерарне „неуроманије“.

Након смрти Ричарда Селига, најблискијег пријатеља са Оксфорда (Сакс је наиме био хомосексуалац; када је Ричарду признао своја осећања према њему, овај га није одбацио, већ су наставили да буду пријатељи као и дотад; угасила се неостварена заљубљеност, а пријатељство се наставило, али је горки случај удесио следеће: најбољи пријатељ је преминуо од прекасно откривеног тумора, неизлечиве кврге у пределу препона), Сакс је био психички сломљен, те је и успех његових студија почео да видно слаби. Родитељи су одлучили да би му добродошла пауза, по могућству у пријатном и пријатељском окружењу, уз што више физичке активности. Тако је завршио у кибуцу у Израелу, а три месеца проведена тамо су га врло освежила, нарочито на телесном, физичком плану. Како сам каже, изгубио је скоро 30 килограма, и осећао се много боље као станар сопственога тела. Ту је вероватно и почело његово предано и систематично физичко вежбање, конкретно дизање тегова, а такође и чврст став по питању неодвојивости ума од тела, што је и кроз неуролошку каријеру касније само потврђивано. Осим што је са својим мотором прокрстарио Америком попреко и уздуж, ваља поменути и да је 1961. поставио државни рекорд Калифорније у дизању тегова (око 272 килограма),

Слушање музике није само аудиторна и емотивна радња, она је и моторичка: „Ми музику слушамо мишићима“, као што је писао Ниче. Ударамо такт уз музику, без своје воље, чак и ако нисмо свесни тога да је пратимо, а на нашем лицу и положају тела огледају се „нарација“ мелодије, као и мисли и осећања што их она побуђује

што му је донело и надимак *Dr. Squat* (Др Чучањ). Сакс је касније израстао у глобално можда и најзначајнијег неуролога друге половине 20. века. Но, пут до тога да се буде иноватор на пољу дубинског схватања људског ума и покушаји да се темељно схвати његов утицај на обликовање човечијег духа – све је то проистекло из пасиониране преданости и фасцинације пацијентима, што је и сам аутор неретко знао да напомене. Ипак, занимљива биографија донела је и поједине прозне творевине које нису биле уско везане с праксом и пацијентима, попут мемоарског дела *A Leg to Stand On* (1974). Наслов је базиран на централном догађају сторије – несрећи која аутора умало није стајала живота. Док је (сам) пешачио по једном норвешком фјорду, појурио га је бик, па је завршио са сломљеном ногом, приликом пада низ клизаво, кањонско тле. Ипак, остатак тела као и дух остали су витални, а као главне факторе спаса и оздрављења, нарочито душевног – аутор је издвојио песму (музику) и књижевност.

Синематичка адаптација књиге *Awakenings*, или „Буђења“, холивудски је филм из 1990, базиран на истоименом штиву Оливера Сакса. У књизи су исприповедана искуства при лечењу тзв. летаргијског енцефалитиса, знаног још и као болест спавања (при чему се не мисли на *TBG*, истоимену болест коју преноси мува це-це), која је глобално однела око два милиона жртава (трећину оболелих) за време епидемије која је трајала од 1915. до 1926. Притом су многи од оболелих, који су преживели ране фазе болести, остајали у стањима смањене будности и психомоторне активности, у најблажем случају, до потпуне одсутности и недостатка енергије и мотива за живљење, те крајње пасивности, а у најтежим случајевима и стањима блиским кататоничним (нарочито у каснијим фазама, након неколико година).

Сакс је подробно бележио своја искуства, историје случајева којима се бавио као лекар у болници Бет Абрахам у Бронксу, Њујорк, током друге половине шездесетих 20. века (књига је штампана 1973). Центар дешавања је развијање пријатељског односа између доктора и пацијента Леонарда Ловеа, који се након третмана леком, знаним као *L-DOPA*, буди из стања потпуне пасивности и кататоније у којем је проживео тридесетак претходних година. *L-DOPA (C9H11NO4)* природни је психоактивни лек који је у данашње време превасходно знан по употреби при третману Паркинсонове болести, као и допамин-респонсивне дистоније (користи се за повећање допаминске концентрације). Робину Вилијамсу је улога доктора Малколма Сејера, то јест самога Сакса (с обзиром на отворену аутобиографичност текста), била једно од најомиљенијих остварења у каријери. Уз то, и физичка сличност између доктора, односно писца (у декади шездесетих, доба када је текст настајао) и фикционалног протагонисте Вилијамса је заиста била на запањујућем нивоу. Поврх свега, будућност је Вилијамсу, нажалост, донела и конзумацију лека леводопа, пошто је неколико година боловао од деменције блиске Паркинсону, те је покушано и лечење поменутом методом. Живот је 2014. окончао самоубиством, у 63. години. Веома запажену, незаборавну ролу најблискијег пацијента је у филму остварио Роберт де Ниро, којем је Вилијамс у току снимања сцене у којој болничко обезбеђење обуздава расрђеног Леонарда, нехотично сломио нос; ипак, сама жртва је касније признала да му је нос након једног ранијег лома био крив на једну страну, а да га је Вилијамс неспретним ломом на супротну, у ствари, вратио на место, такорећи исправио. Но, вратимо се на крају Саксовом драгоценом извору, мемоарској прози „Буђења“. Иако је највећи број пацијената у његовој пракси доживео ненадана „буђења“, из вишегодишње или вишедеценијске кататоније или најдубље одсутности, услед третмана леводопом, на дуже стазе терапија нажалост – у већини случајева, није спречила повратак на старо. Ипак, приликом још једне уметничке (делимичне) адаптације дела, драме једночинке Харолда Пинтера *A Kind of Alaska*, Сакс се огласио поводом сижеа „Буђења“, односно изнео је чињеницу како је за разлику од времена настанка књиге, деценију касније имао доста позитивнија искуства и већу веру у терапију леводопом, наглашавајући како је током година бивало све више случајева знатно трајнијих буђења, која су била незамислива пре открића и примене описане терапије.

Из познијих година живота и стваралачког рада морамо поменути и Саксову књигу „Музикофилија: приче о музици и мозгу“ (2007),

која је доживела велику популарност на Западу. Књига је преведена на српски и објављена и код нас 2010. (Јелена Стакић, за *Clio*). Централна тема је, не изневеравајући наслов – истраживање значаја музике на људски мозак, и њеног свеопштег деловања на стање човека. Когнитивна, чудотворна моћ музике је основна тема дела, коју писац најављује напоменом да је „музика веома необична ствар, јер је, сви ми, у различитој мери, имамо у својим главама". Нарација се концентрише око необичних „музичких неусклађености", бавећи се случајевима људи чија перцепција музике утиче на њихове свакодневне, или професионалне животе. Ту је пример човека који је, након преживљеног удара грома у 42. години, пожелео да постане пијаниста, или другог случаја – човека чије сећање сеже свега седам секунди уназад, осим када је у питању музика. Такође, реч се води и о композитору атоналне музике који почиње да проживљава (боље рећи преживљава) аудитивне халуцинације, у виду излизаних и досадних божићних песама и успаванки, које неконтролисано одјекују у његовој глави. Такве халуцинације нису толико далеке од уобичајених и вероватно свима (који чују музику) добро знаних „црва" (*brain worms*), у нашој средини најчешће глупавих, прозаичних квазинародњака (или „забавњака"; мада, принцип је исти у готово свакој средини, само је локално обојадисан) који нас могу прогонити, након што смо песму успут, против своје воље – покупили у продавници, кафићу, ауту, на радију итд. Развијене стадијуме црва, оне халуцинаторне, Сакс пореди с напорним, компулсивним тиковима Туретовог синдрома, на пример, тврдећи како постоји континуум патолошких стања којима се бави радећи са својим пацијентима, и (свакодневног) искуства музике. Даље, поставља се питање и где би поједине знамените персоне из света музике могле да буду позициониране у таквом погледу на ствар – рецимо Дмитриј Шостакович, који је одбијао да му се мали шрапнел, који је од Другог светског рата носио у глави, извади. Барем тако каже прича, или легенда. Јер случај малог немачког шрапнела није званично постојао, односно није никада потврђен, композитор га је носио и чувао као тајну. Разлог томе је била музика, коју је Шостакович могао да чује у глави само ако би исту адекватно накренуо. Уколико би је вратио, музика је престајала. Кажу да је водећи совјетски неурохирург, испитавши рендгенски снимак и читав случај, дао сагласност да се парче метала остави где јесте („Немачки шрапнел ће постићи макар нешто добро, уколико већ може да помогне при стварању музике.").

Што се Сакса тиче, наводио је како га је четрдесетогодишње лекарско искуство научило да постоје само две врсте нефармацеутских „терапија" које су се показале делотворним код пацијената с хроничним неуролошким обољењима: музика и баштованство. Наводио је примере лековитости природног, зеленог окружења, нарочито баштенског: „Неколицина пацијената с узнапредовалом деменцијом и Алцхајмером, који иначе не могу да се сете како се везују пертле, врло добро знају шта треба чинити када се пред њих поставе (односно обратно) саднице биљака и свеже раскопана земља." Такође је помињао и човека с Туретовим синдромом, који се за време пешачења у пустињском окружењу потпуно ослободио тикова. Иако Сакс признаје да не може да објасни како и зашто, он ипак снажно тврди да су природа, нарочито баште, често моћнији „лекови" неголи уобичајени медикаменти, традиционално препис(ив)ани различитим типовима неуролошких болесника. И не само за (потврђено) оболеле, сматрао је да је улога природе у исцељењу или опоравку утолико значајнија уколико се односи на људе који живе у деловима града без зелених површина, раде у канцеларијама с мањком прозора, или људе који су смештени у старачке или друге домове за бригу о лицима. Изражавао је увереност у лековите моћи природе, чије је „квалитете" убрајао у факторе који имају утицаја на (дубоку) мождану физиологију, приписујући им својства која нису само повезана с духом и емоцијама, већ физичка и неуролошка. Слично је и са музиком (музикалном терапијом?). Сакс говори о снази ритма који може потаћи спортисте ка пружању максимума, упоређујући легато артикулацију с јасно дефинисаним ритмом са кретањем локомотиве. Такође, напомиње како одговарајућа музика има моћ да мрдне оболеле од Паркинсона из „замрзнутости", у предговору „Музикофилији", наводећи како је (још) од 1966. гајио подстицаје да мисли и пише о музици, уочивши „дубока дејства музике на пацијенте оболеле од тешког паркинсонизма"; (...) „примећујем да се музика, на више начина него што сам могао и замислити, непрестано намеће мојој пажњи, и открива ми своје деловање на безмало сваки аспект функционисања мозга – и живота". Као посебну особину, неупоредиву вредност музике, сматрао је њену снагу да преживи као облик сећања, који далеко надживљава све остале. Што даље може и заиста води к призивању и оживљавању сећања, потенцијалном евоцирању расположења и/или крупнијих мисаоних токова који су (другим приступним путевима) остали затрпани заборавом, односно деменцијом. —Ⓔ

Аутор је докторанд на Катедри за књижевност, журналистику и интеркултурну комуникацију Јужног федералног института у Ростову на Дону, Русија.

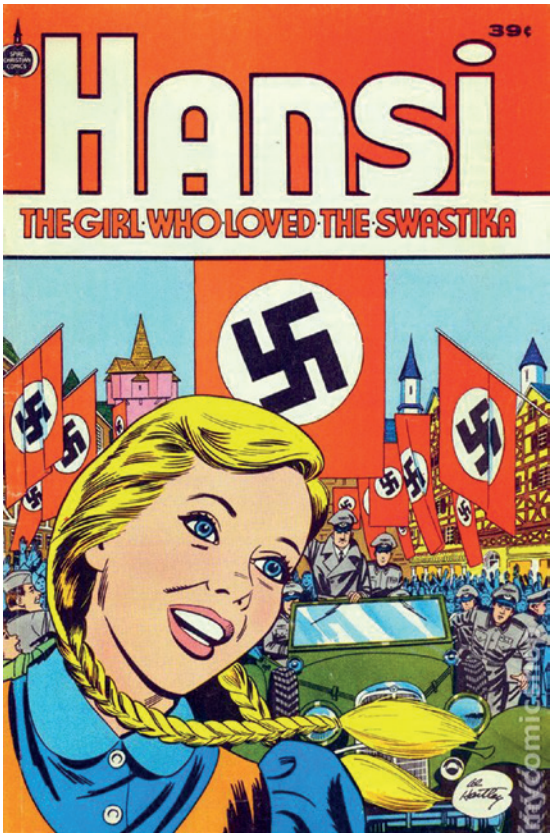
Перфидност идеологије

Пропаганда је моћна машинерија која до посебног изражаја долази током трусних политичких времена, идеолошких сукоба и рата. Најперфиднији облици пропаганде вешто су скривени у облицима популарне културе као што је стрип, јер својом формом уљуљкују конзумента у безбрижност док му се пласирају одређене идеје

ТЕКСТ:
Никола Драгомировић

АМЕРИЧКИ СТРИП АУТОР Ал Хартли је до седамдесетих година 20. века био познат по бројним стриповима суперхеројског жанра за издавачку кућу Марвел. Међутим, у Хартлију се у то време одвија хришћанско-патриотски препород који га одваја од дотадашњег рада. Окреће се жанровима који савршено осликавају хришћанску идеологију и новооткривени патриотски занос фанатично наклоњен „америчком сну“. Један од Хартлијевих најопскурнијих и помало бизарних стрипова из тог периода је и полузаборављени *Hansi*, девојчица која је волела свастику (*Hansi, the girl who loved Swastika*) из 1976. године. Реч је о чистом пропагандном памфлету у форми стрипа, који на 36 страна осликава све клишее суптилног наметања одређене догме млађим читаоцима. Стрип је настао као биографска адаптација живота Марије Ане Хиршман, до колена уплетене у догађаје из Другог светског рата, а која се након пада Рајха дочепала Америчке територије, а потом и Америке, где је остатак живота провела као учитељица. Стрип је објавила издавачка кућа пригодно названа *Spire Christian comics*.

Радња у стрипу почиње септембра 1938. године Хансиним првим сусретом са симболом свастике на заставама које се вијоре око ње, а коју она родитељима описује као „веома чудан крст“. Ханси, апсолутни стереотип младе аријевске девојке – плава коса, плаве очи – вртоглавом брзином усваја идеологију националсоцијализма и радо одлази у интернат за девојке у Прагу. Библију убрзо потискује *Mein Kampf*, слику Исуса као Јеврејина још брже потискује слика Хитлера као месије. Већ до пете стране стрипа можемо озбиљно да сумњамо у интелектуално расуђивање нове младе наде нацизма – Ханси се еуфорично разбацује бизарним флоскулама типа: „Ми смо ништа… Рајх је све!“ (Одговор уз



***Ханси*, љубитељка крстова свих облика и знамења**



Ханси у пропагандном заносу против Библије

осмех војнику који се жали како је изгубио идеале када му је граната одузела вид на Источном фронту.)

Вечито насмејана, ведра, и потпуно несвесна свог окружења, Ханси показује и прве изливе беса при крају рата, када гневно машући песницом Библију назива превазиђеном. „Она је за кукавице и слабиће!“ Кукавице и слабиће великим масним словима.

Толико клишеизирано приказивање националсоцијализма и окружења мајнкампфовске еуфорије није пошло за руком ни Лени Рифенштал. Но, ту није крај. Ханси, након погубног пада Рајха, пада у руке црвене звери – Русима. Подсетимо се, година је 1976, комунизам, црвено зло, и даље пружа пипке широм света, а Ал Хартли је у то време био препорођени хришћанин. Док је слика нацизма, иако изопачена и зла (а каква би била?), осликана јарким бојама уз вечито вијорење застава са свастиком, Руси су приказани, у недостатку боље речи – девијантно. Присилни рад у логору за заробљенике, непрестана силовања ноћу, блато и бодљикаве жице. Хартли у малом броју панела приказује и више него што је потребно.

Прелазимо у друго поглавље пропагандне машинерије. Ханси је преживела своју упитну прошлост, још није сагледала све дубине своје заслепљености и индоктринације, суочила се са новим „великим злом“, и спремна је за искупљење. Трновитим путем се успиње ка америчкој зони окупиране Немачке. *Per aspera ad astra*. Први сусрет са освајачким народом полако руши њене стереотипе, и Ханси коначно спознаје тај спокојан, опуштен и богобојажљив народ који се одазива на колективно име „Американци“ – „Нисмо ми Руси! Ми смо Американци... безбедна си овде!“

Ал Хартли потом трађи следећих двадесет страна стрипа на приказ ведре опуштености која задире у све поре америчког друштва, уз благу дозу хришћанске критике према потрошачком друштву, хипи покрету и либералним струјама.

Ханси постаје учитељица, попут њеног допелгенгера из стварног живота, и поново се повезује са својом љубави из домовине – Рудијем, који јој у живот поново уноси Библију – „Ствар која јој је дуго времена недостајала!“ Остатак стрипа није потребно препричавати. Ханси и Руди се на смену заклињу застави, цитирају Библију, проповедају реч божју и коментаришу амерички начин живота и слободу у новој домовини са још већим будаластим одушевљењем него што је било приказано у првој половини стрипа. Ханси је поново нашла свој осмех.

Добро, *Hansi* није најгори стрип који је угледао светлост дана, али је веома близу. И већину дугује другом делу, односно америчком сегменту. Просто је несхватљиво да је Хартли приказао јунакињу која са апсолутно истим ентузијазмом прихвата идеје нацизма и америчке хришћанске демократије, при чему се ово потоње поставља као идеал тежњи једног друштва. У светлу настанка, односно политичких чинилаца тог доба, као и идеолошког смера како издавача тако и аутора, евидентна је жеља да се Америка постави као антипод националсоцијализму и тада актуелној комунистичкој претњи. Али, у данашњем светлу стрип делује бизарно, посебно секвенце Хансиног заклињања америчкој

застави, а опет у потпуном одсуству свести о аутоиронији у коју је аутор запао.

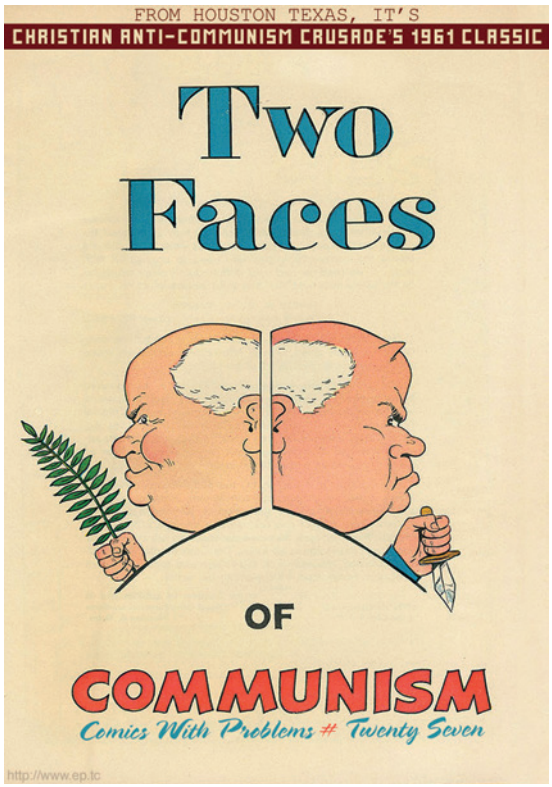
Пропаганда је моћна машинерија која до посебног изражаја долази током трусних политичких времена, идеолошких сукоба и рата. Термин „пропаганда“ први пут у историји срећемо давне 1622. године када папа Григорије IV успоставља *Congregatio de Propaganda Fide*, тело под управом Рима за супротстављање протестантској Реформацији. Најперфиднији облици пропаганде вешто су скривени у облицима популарне културе као што је стрип, јер својом формом уљуљкавају конзумента у безбрижност док му се пласирају одређене идеје. Џорџ Орвел, аутор култног романа 1984, у есеју посвећеном Чарлсу Дикенсу из 1939. године изражава помало екстреман поглед на пропаганду и уметност: „Сва уметност је пропаганда (...) али није сва пропаганда уметност.“ Орвелово становиште делује неутемељено, али ако добро размислимо о овим речима, морамо признати да није далеко од истине. Сви уметници заиста преносе на дела која стварају своје личне ставове и погледе на друштвене вредности, што и јесте облик пропаганде. Ипак, та уметничка дела имају неоспорну културолошку вредност, док флагрантни примери пропаганде често кокетирају са чистим шундом и не могу се сматрати уметношћу. Умеће је раздвојити та два поларитета.

Хартлијева Ханси несумњиво потпада под ову другу категорију.

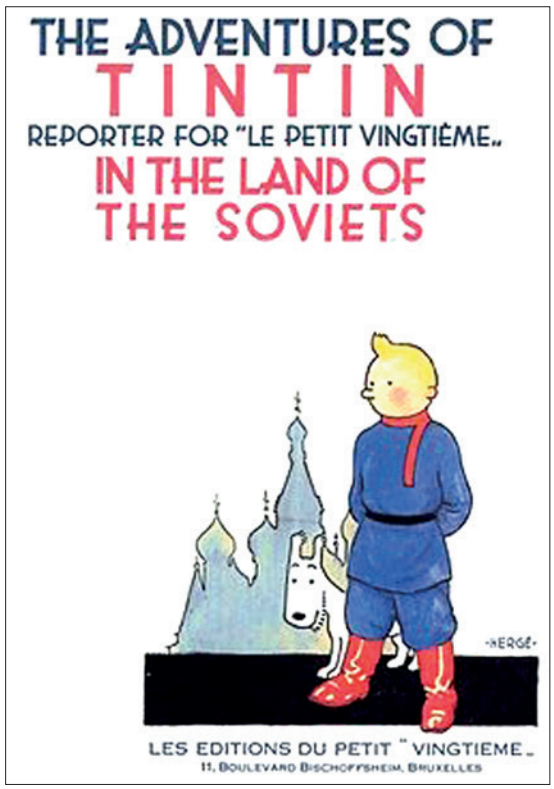
Но, стрип је, нажалост, чест медиј за преношење пропагандних порука, управо због чињенице да су његови примарни конзументи били најчешће деца и адолесценти, који не могу критички да одговоре на садржај који им је понуђен.

Још један пример из периода хладног рата, тачније 1961. године, јесте стрип Пита Констанце Два лица комунизма (*Two Faces of Communism*). Издавач је удружење сугестивног имена *The Christian Anti-Communist Crusade*, и већ на насловници видимо Никиту Хрушчова са ђавољим роговима и ножем у руци. На овај памфлет од 36 страна не треба посебно трошити речи, осим да се слика социјалистичког раја коју СССР шаље у свет разоткрива као дволична игра, те се, на пример, уместо засада поврћа и непрегледних воћњака приказују поља пуна нуклеарних ракета.

Опскурни пример Пита Констанце срећемо доста раније и код надасве поштованог стрип-класика Тинтин Жоржа Проспера Ремија познатијег као Ерже. Прва прича носи назив Тинтин у земљи Совјета, и објављен је у подлисту конзервативног (могло би се рећи и десничарског) белгијског „Двадесетог века“. Са данашње историјске дистанце, овај стрип је безочно



Дволични Хрушчов у пропагандном памфлету против комунизма



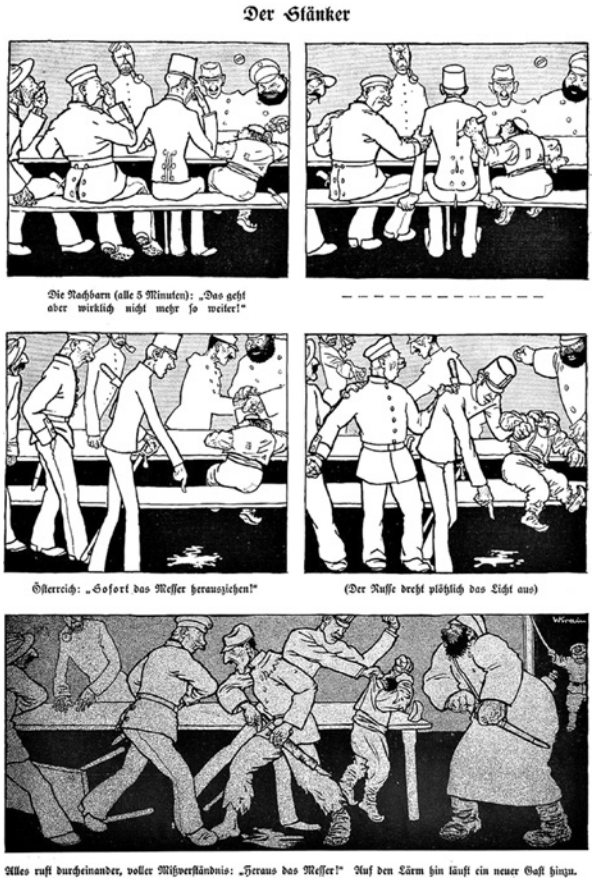
Тинтин је од прве приче у духу пропаганде прерастао у једног од највољенијих ликова девете уметности

пропагандно штиво, које има мало везе са истином. Ержеов цртачки стил је рудиментаран у односу на оно што ће годинама касније постати. А прича се упиње да покаже све стереотипе живота у „страшној социјалистичкој држави“. Тајне службе и политички комесари вребају на сваком ћошку, фабрике су тек пука потемкинова села у којима се лупа лим и пали слама да би деловало као да је производња у јеку, избори комунистичке листе се обављају пред цевима ватреног оружја, док гладна деца добијају хлеб само ако изјаве да су добри комунисти.

Пропагандни стрип пак вуче још раније. Милан Ристовић у књизи Црни Петар и балкански разбојници (Чигоја, Београд 2011) наводи низ примера из немачких и аустро-угарских сатиричних часописа објављиваних између 1903. и 1918. године. То су махом карикатуре које директно вређају Србију и балкански менталитет, али међу њима се налази и стрип *Смрдљивац* (*Der Stänker*), објављен 9. августа 1914. године у магазину *Kladderadatsch*. Стрип се састоји од једне табле, и приказује крчму у којој за столом седе представници великих сила у униформи. Једино је Србин приказан у народној ношњи, а покрај њега се Италијан, Немац и Аустријанац држе за носеве алудирајући на несносан смрад комшије. Утом, Србин потеже нож и убада Аустријанца у леђа, Рус и Француз честитају један другом, Рус упада у панел и гаси светло у овој својеврсној крчми „Европа”, и настаје свеопшта туча. Јасна је алузија на избијање Првог светског рата и свих актера који су у томе узели учешћа. Наравно, из аустријске тачке гледишта.

И на другом примеру, Обичаји и понашање Срба објављеном у *Simplicissimusu*, 9. новембра 1909, видимо пропагандно унижавање Србије од стране аустријске пропагандне машинерије. Наиме, у серији илустрација у форми протострипа са текстом испод слике приказују се српска деца коју доје свиње, како нико не научи да чита јер бубе миле по страницама књига, на универзитетима се учи џепарење, једина забава народа јесте да убијају краљеве, а Срби су виши од осталих народа само зато што им је пртљавштина на улици толика да су морали да израсту да би ишли изнад ње. Сличан стрип објављен је и о Црногорцима.

Избијање Другог светског рата коју деценију касније доноси и нове видове пропагандног рата. Мало коме би пало на памет да појаву суперхероја Капетана Америке повеже са



***Смрдљивац* (*Der Stänker*) из 1914, у европској кафани „смрдљиви“ Србин је покретач општег рата**



Капетан Америка 1 Џека Кирбија и Џоа Сајмона јесте пропагандно штиво, иако је порука антифашистичка



Сцена из Капетана Америке 1; читалац постаје учесник када доктор убризгава серум ка њему

пропагандном машинеријом, јер са данашње тачке гледишта Хитлер и нацисти су неоспоран симбол зла. Али ако упрегнемо у једначину тадашње историјске прилике, можемо приметити да је први број Капетана Америке Џека Кирбија и Џоа Сајмона објављен 1941. године, неколико месеци пре напада на Перл Харбор и званичног ступања Америке у рат. У то време су САД још водиле изолационистичку политику према рату у Европи, а у земљи је владала подељеност да ли Америка треба да се упушта у „туђе проблеме“. Антисемитске групације, од којих су неке показивале отворене симпатије према Хитлеру, биле су бројне међу Американцима, а председник Френклин Рузвелт је основано страховао од предстојећих избора уколико се одлучи да отворено подржи другу страну и ступи у рат. Управо у таквој политичкој клими Кирби и Сајмон, два Јевреја, осмишљавају данас иконични лик Капетана Америке на таласу све веће популарности суперхеројског жанра. Дакле, ако имамо на уму овај преломан тренутак у Америци, јасно је да је већ први број Капетана Америке, на чијој насловници јунак удара Хитлера у лице, представља пропагандни чин и отворено изражава ставове дела јавности који жели да се Америка укључи у рат. Утолико је овај стрип отворенија пропаганда ако се у садржају уочи како се међу немачким плановима налазе и они за саботаже широм Америке, па и напад на њене обале. Кирби и Сајмон, уз подршку уредништва Тајмли комикса (касније Марвел), играју на карту страха од саботаже и инвазије, и приказују младиће који хрле на регрутацију пре него што је Америка и ступила у борбу. А слабашни Стив Роџерс, одбијен на регрутацији, добровољно се јавља на несебичан и алтруистички начин да буде покусни кунић у експерименту који од њега ствара супер-војника – Капетана Америку. Чак је и панел на коме Роџерсу убризгавају серум урађен као вид пропаганде и алузију на чувени плакат *I want you for U. S. Army*, Џејмса Монтгомерија Флега, јер доктор држи шприц ка читаоцу баш као што на плакату ујка Сем упире прстом ка посматрачу.



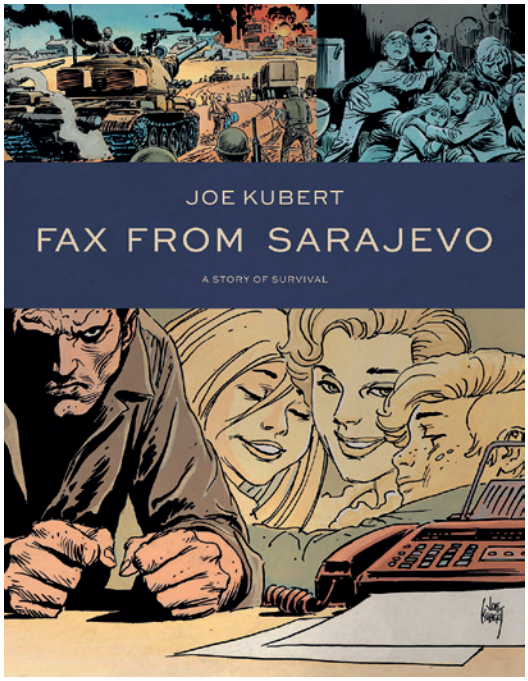
Флагов чувени постер *I want you*... као узор виђети из Капетана Америке 1



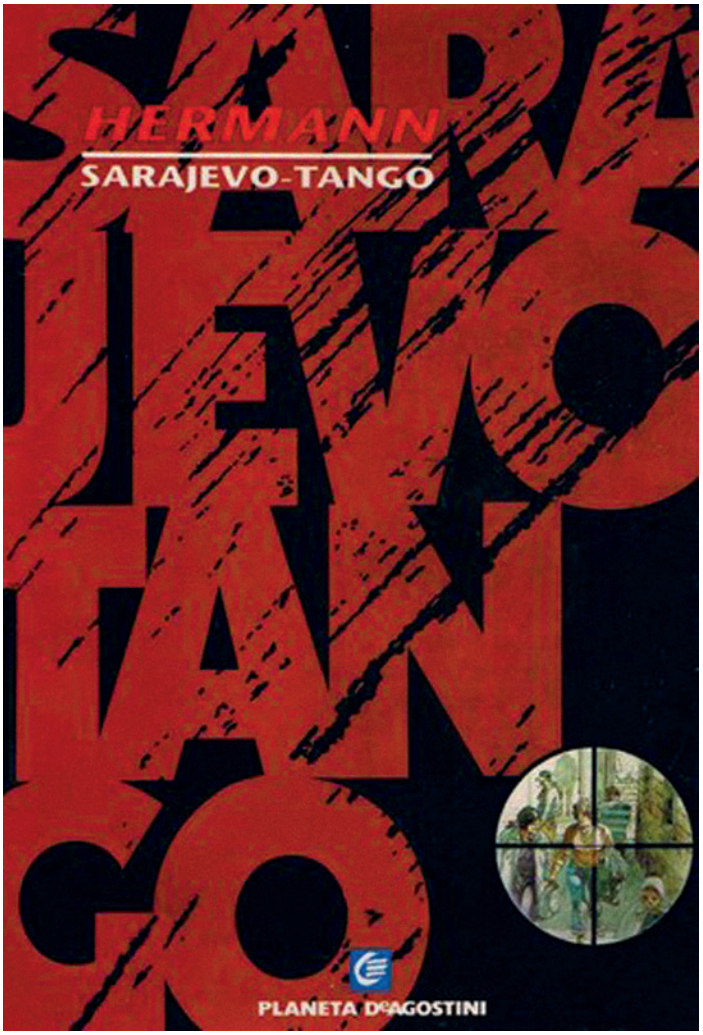
Прича без речи Константина Кузњецова доноси слику окупатора као брижног спасиоца

Конкретни пример пропагандних стрипова из самог Другог светског рата опет потичу са наших простора. Најистакнутији пример су радови истакнутог предратног београдског уметника Константина Кузњецова, који је током окупације прихватио положај шефа уметничког одељења „Пропагандног одељења Југоисток“, за које је радио низ плаката, од којих су неки били у форми стрипа (*Прича без речи, Лаж истока* и *Опомена*), са изразитом антикомунистичком, антисемитском и антиамеричком поруком. Кузњецов је због ових радова морао да напусти Југославију са Немцима пред надирањем Црвене армије.

Ратови на простору бивше Југославије доносе читав низ шунд штива са искључиво пропагандном наменом. Супер Хрвоје, Босман и Книнџе: Витезови Српске Крајине су данас скоро заборављени и посластица су само за колекционаре стриповских куриозитета. Али у време када су настали током прве половине деведесетих



***Fax from Sarajevo* Џоа Кјуберта, као и Херманов стрип, махом једнострано тумачи рат у Босни**



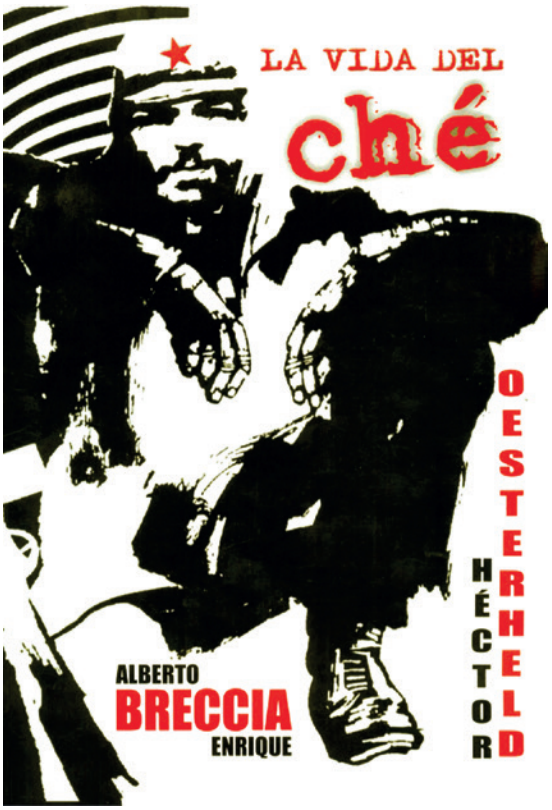
Херманов *Сарајево танго*, инспирисан догађајима са наших простора

година били су снажан инструмент митологизацији идеала и чојства одређених зараћених страна. Ипак, у исто време појавило се неколико наслова светских аутора који су у фокус узели рат на Балкану, најчешће из антисрпске визуре. Од чувенијих примера вреди поменути *Fax from Sarajevo* Џоа Кјуберта и *Sarajevo tango* Хермана Ипена. Оба су рађена са тежиштем на окупацији Сарајева, и то због личног пријатељства аутора са сарајевским стрип издавачем Ервином Рустемагићем. Природно, у оба је присутан суштински антиратни став који за циљ има да скрене пажњу светске јавности на окупирани град и људе у њему. Али, оба аутора су своје ставове засновала искључиво на унилатералним ставовима уз наглашену сатанизацију једне стране.

Махом су сви гурнули у заборав ова два стрип албума Хермана и Кјуберта, али им је једно време заиста отворено прећено одмаздом од стране локалних националиста. Срећом, ниједан није имао веће непријатности, посебно када се има на уму да су били подстакнути невољама свог пријатеља. Али, било је аутора који су платили главом за свој пропагандни ангажман у стрипу. Најчувенији пример је аргентински стрип сценариста Хектор Герман Естерхелд, који је током педесетих 20. века у тој земљи био један од најчувенијих аутора. Естерхелд је радио са бројним чувеним уметницима попут Солана Лопеза, Алберта и Енрикеа Бреће, па и са Хугом Пратом током његове аргентинске фазе.



Стенсили Етернаута у модерном Буенос Ајресу подсећају на отпор војној хунти из седамдесетих и осамдесетих година 20. века

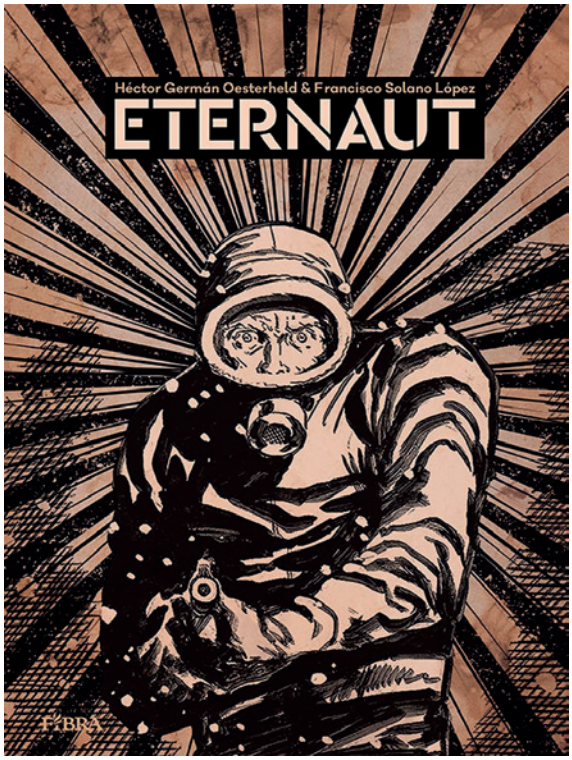


Живот Чеа Естерхелда и двојице Брећа, штиво које је забрањено у Аргентини седамдесетих година 20. века

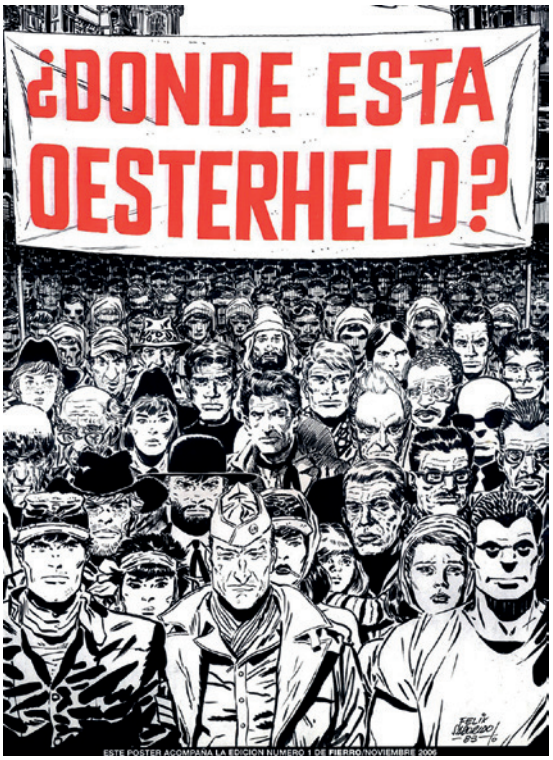
Прат је доста наративних умећа покупио од свог аргентинског ментора, што је доста приметно у *Корту Малтезеу*.

Ако данас прошетате Буенос Ајресом, на доста места ћете се сусрести са стенсилима човека у импровизованом ронилачком оделу и са пушком преко рамена. Каткад су поред њега исписане пароле. Реч је о лику из култног стрипа *Eternaut* по сценарију Естерхелда, у коме се група обичних људи супротставља ванземаљској инвазији герилским тактикама. Неколико година касније Естерхелд је са Албертом и Енрикеом Брећом урадио још један култни стрип – *Живот Чеа* (*Vida del Che*) – о последњим данима револуционара Ернеста Че Геваре. Како се почетком седамдесетих у Аргентини мења политичка клима, тако и Естерхелдови сценарији постају израженије политички до границе радикализма. Након смрти председника Хуана Доминга Перона, политичке струје у Аргентини се деле на екстремну десницу и левицу. Док је војна хунта, која убрзо након Перонове смрти преузима власт, припадала десници, Естерхелд се приклонио овим другима – Монтонеросима. Није био укључен у бројне саботаже и оружане нападе које су ови организовали, али је доприносио писањем, између осталог и стрипова. Живот Чеа је био забрањено штиво, и сви тиражи су заплењени и уништени. Поседовање овог стрипа могло је одвести на робију или, још горе, у смрт. Сви данашњи тиражи постоје само захваљујући неколицини примерака које су Бреће закопали у башти.

Али, *Eternaut* је остао Естерхелдов магнум опус. Урадио је неколико наставака, који су носили изразите левичарске поруке. Неке од парола из *Eternauta*, које је Естерхелд замислио као симбол отпора надмоћном (ванземаљском) непријатељу, заживеле су као пароле против војне хунте. Естерхелд је морао да оде у илегалу, али наставио је из скровишта да пише. На пролеће 1977. године војна хунта га је пронашла и ухапсила са све четири ћерке и зета. Две ћерке су биле у другом стању. Крајем исте године Естерхелд је последњи пут виђен у једном од затвора. Не зна се тачно када је погубљен, али верује се да је са ћеркама и зетовима бачен из авиона изнад Атлантика, као и још десетина хиљада противника режима које данас зову



Етернаут је у Аргентини од СФ класика постао симбол борбе за слободу



Плакат „Где је Естерхелд?“ заувек је остао без званичног одговора Аргентине



Хектор Герман Естерхелд са породицом; са ове слике војну хунту је преживела само Естерхелдова супруга

колективним именом *desaparesidos* (нестали). Два Естерхелдова унука рођена су у затвору и предати на бригу Естерхелдовој удовици. На бројне захтеве стрип аутора са друге стране Атлантика да се објави Естерхелдова судбина, међу којима се налазио и Хуго Прат, никада није стигао одговор. Остао је само плакат на коме непрегледна маса ликова из Естерхелдових стрипова пита *Donde esta Oesterheld?*. —Ⓔ

Аутор је дипломирао археологију на Филозофском факултету у Београду. Сарадник је „Политикиног Забавника“, недељника „Време“ и неколико онлајн портала посвећених култури. Стрип критичар и есејиста са радовима објављеним у више домаћих и страних стрип издања и публикација.

Научница која је живела од цртања

Недавно је обележен јубилеј 300 година смрти Марије Сибиле Меријен и том приликом су Музеј графика и цртежа у Берлину и Штидл музеј у Франкфурту организовали изложбе ботаничке уметности у њену част. Иако је својим радом дала велики допринос природним наукама, Маријини цртежи тек су одскора привукли пажњу историчара уметности

ТЕКСТ:
Јована Николић

НЕСВЕСНИ ДА ЧИНЕ ВЕЛИКУ УСЛУГУ биолозима, уметници су понекад на својим сликама мртве или живе природе документовали информације о појединим биљним врстама које су научницима биле од великог значаја. Са друге стране, научници су се вековима трудили да визуелно забележе све детаље и процесе који се одвијају у биљном и животињском свету, а цртежи настајали у њиховим лабораторијама временом су почели да добијају естетску вредност. У сагласју науке и уметности, као резултат њиховог заједничког делања настала је „ботаничка уметност", јединствена дисциплина која мири ова два занимања и задовољава њихове обостране потребе.

Ботаничка уметност, тј. *botanical art*, име је технике која комбинује уметничке медије и научне податке. Ботанички уметници баве се цртањем и сликањем биљака, углавном цвећа, а понекад и инсеката чији животни процеси зависе од приказаних цветова. Циљ ових уметничких дела није искључиво естетски дојам већ представљање детаљних и тачних информација о облику, структури, боји, специфичностима и особинама приказаних врста. Међутим, као што није сваки научни цртеж биљке ботаничка уметност, тако ни свака привлачна слика цвећа не спада у ову категорију. Потребно је разликовати ботаничку илустрацију, ботаничку уметност и обично сликање цвећа.

Ботаничка илустрација нагласак ставља на ботаничку тачност и научну евиденцију сваког детаља приказане биљке како би се омогућила њена идентификација. Ботаничка илустрација приказује све релевантне аспекте биљке, укључујући и различите фазе њеног животног циклуса, а неретко је праћена и текстом. Углавном је рађена оловком или мастилом, но и када је дигитална, остаје црно-бела. У ранијим временима, осим што је контраст црне и беле боје омогућавао јасније истицање детаља цртежа, оваква штампа чинила је ботаничке приручнике са илустрацијама јефтинијим и доступнијим већем броју људи.

За разлику од ботаничке илустрације дела ботаничке уметности углавном су у боји, а приказани објекти најчешће су на белој позадини, осим ако се не представљају у свом природном станишту. Од ботаничког уметника и даље се захтева научна и ботаничка тачност, али у овом случају она не мора нужно бити комплетна – уметник може да изабере једну фазу развоја или један део биљке (на пример, само цвет, без приказивања листа, стабљике, семена или корена). Приликом стварања ботаничке уметности много већа пажња посвећује се композицији елемената и естетској вредности цртежа.

Сликање цвећа много већи акценат ставља на естетску вредност слике него на тачност приказане



ИЛУСТРАЦИЈА: *Wikipedia*

теме. Приликом сликања цвећа које нема за циљ прецизно преношење информација о биљци стил сликања дозвољава релевантност боја, односа и величина због чега се оваква дела не смеју користити као докази у научним радовима.

Током историје уметници који су се бавили сликањем биљака и животиња помагали су научницима у идентификацији, описивању, класификацији и именовању њихових различитих врста. Потреба за упознавањем и класификацијом биљака јавила се веома рано, а први илустровани приручници у којима су знања о некој биљци праћена њеним визуелним изгледом настајали су у старом веку углавном за потребе медицине. Ова знања копирала су се и допуњавала вековима, а почетком 16. века немачки травар Леонад Фокс објавио је велики приручник назван *Историје биљака са коментарима*, који је веома унапредио како медицину тог доба тако и ботаничку илустрацију. Доба ренесансе, велика географска открића и стварање уметничке теорије која је унапредила уметничку праксу било је и време када је ботаничка уметност рођена као нов и засебан жанр. Истраживачи и научници који су путовали у новооткривене делове света неретко су са собом водили и уметнике који су прикупљали податке о новим и необичним биљним и животињским врстама – сликали су у природи или од куће материјал који би претходно прикупили на терену. У исто време богате аристократе почињу да своје дворове окружују плански осмишљеним вртовима и баштама у којима су се узгајале пажљиво одабране биљне врсте, неретко са циљем опонашања неког одређеног ваневропског подручја. Потреба за информацијама о правилном узгајању, нези и животном циклусу ових биљака довела је до тога да се одређени број уметника специјализује за сликање биљака. Њих су унајмљивали дворови, тј. дворски баштовани, а они су заузврат својим радом документовали живот биљака и бележили информације које ће касније бити од великог значаја биолозима и ботаничарима.

Временом су се развила два стила сликања – један у оквиру којег се биљка приказује сама и други, називан понекад „еколошки стил", који приказује биљку и поједине детаље њеног окружења, најчешће животиње и инсекте који живе у њеној близини или који на неки начин зависе од биљке и обрнуто.

Златно доба ботаничке уметности омеђено је годинама 1750–1850. То је било доба великих научних открића у биологији, унапређења технике штампе и богатих патрона који су финансирали опремање луксузних колекционарских примерака илустрованих књига из различитих области, па и ботанике. Такође, ово је био и период писања прве енциклопедије, зачетака првих речника, доба када се широм Европе јавила потреба за класификацијом и ситематизацијом знања чији је опсег свакодневно био ширен услед нових открића, изума и упознавања другачијих предела и култура.

Иако је са појавом фотографије средином 19. века и каснијим све бржим развитком савремених технологија научницима омогућено да биљке проучавају на другачији начин, ботаничка уметност није изгубила своју улогу и функцију у свету науке. Многи научници се и даље окрећу цртежима ових уметника, поготову оним насталим у природном станишту поједине врсте, трагајући за информацијама које фотографија, настала у тренутку пропуштања светлости кроз објектив, не успева увек да прибележи као оштро око стрпљивог портретисте цвета који га проучава и осликава данима. Новине у пољу ботаничке уметности углавном су се десиле на пољу њеног пласмана, али и вредновања у уметничким круговима. Ова врста уметности се још стидљиво пробија на уметничко тржиште и бори за свој легитимитет међу осталим жанровима, али данас постоје велике светске изложбе ботаничке уметности, награде за најбоља остварења, удружења ботаничких уметника, курсеви и радионице, као и велики број колекција: јавних – у оквиру музеја, библиотека и ботаничких башти, приватних, па и оних онлајн.

ДЕВОЈЧИЦА КОЈА СЕ НИЈЕ ПЛАШИЛА БУБА

Иако су први ботанички уметници чија имена данас знамо били мушкарци, ботаничка уметност



је од самог почетка заинтересовала велики број образованих и талентованих жена и врло рано добила своје присталице међу дамама. Како су часови вечерњег акта, тј. цртање по живим нагим моделима, на европским уметничким академијама све до краја 19. века били забрањени за припаднице нежнијег пола последица ове забране учинила је да се уметнице углавном окрену портретном сликарству, пејзажима и мртвим природама, усавршавајући се у оквиру жанрова који нису захтевали детаљно познавање људске анатомије. Ботаничка уметност са друге стране јесте захтевала детаљно познавање анатомије цвећа, али пошто посматрање биљака није сматрано неморалним понашањем за младе девојке могуће је да је то био један од разлога који је подстакао значајан број жена да се посвете овој теми.

Међу најраније забележеним именима уметница које су живот и каријеру посветиле сликању флоре и фауне стоји име Марије Сибиле Меријен, рођене 1647. године у Франкфурту, у породици швајцарског порекла. Три године након Маријиног рођења умире њен отац, а мајка се преудаје за Јакоба Марела, сликара специјализованог за мртве природе, који ће од најранијих дана подстицати девојчицу да развија свој сликарски таленат. И заиста, мала Марија убрзо се показала као пажљив посматрач и прецизан цртач, али уметност није била њена једина страст. Са само тринаест година она почиње да сакупља инсекте и гаји свилене бубе. Узгој свилених буба, производња и трговина свилом биле су веома популарне гране франкфуртске економије тих година, али девојчицу која се није плашила да ове инсекте хвата рукама и узгаја их у својој соби није занимао скупоцени производ због којег су били толико цењени. Напротив, најразличитије врсте буба које су се могле пронаћи у Франкфурту и околини стизале су у кућу Меријен да би биле портретисане – Марија их је проучавала и цртала развијајући на тај начин око и руку за оно што ће у годинама које следе постати њен посао, позив и искрена љубав.

ПОЧЕЦИ УМЕТНИЧКЕ И НАУЧНЕ КАРИЈЕРЕ

Са осамнаест година Марија се удала и убрзо родила и две девојчице, међутим, брак и породични живот нису стали на пут њеном интересовању за проучавање и сликање природе. Проћи ће још једна деценија до објављивања њене прве колекције графика под именом *Нова књиīа цвећа*, а недуго потом под штампарском пресом нашла се и *Гусеница. Чудесна трансформација и необична цвеīна храна* биће прво у низу Маријиних дела у којима ће кроз цртеж приказати развојни пут једног инсекта – од гусенице, преко ларве до лептира, чиме је умногоме допринела научним знањима свог времена.

„Највећи уметници цвећа били су они који су лепоту пронашли у истини; који су разумели биљке као научници, али су их видели и описали оком и руком уметника.“

Вилфрид Блант, британски ботаничар и уметник

Напустивши мужа почетком последње деценије 17. века Марија се са ћеркама сели у Амстердам. У то време Амстердам је био једно од најзначајнијих европских научних, уметничких и трговачких центара, у којем је за разлику од многих других европских градова женама било дозвољено да раде, зарађују и саме се издржавају. Дошавши у овај много слободнији град за уметницу и научницу каква је Марија била отвориле су се нове могућности. Ускоро је остварила контакте са неким од највећих колекционара реткости у чијим су се кабинетима могли пронаћи примерци биљних и животињских врста пристиглих у велику трговачку луку бродовима из целог тада познатог света. Захваљујући цртачком таленту и знању природних наука била је позивана и радо примана у куће ових богатих колекционара где се сусретала са врстама које су Европљанима биле сасвим непознате и примамљиво егзотичне. Међу њеним блиским сарадницима и пријатељима нашли су се и тадашњи дикректор ботаничке баште, Каспар Комелин, као и Фредерик Ројш, научник и колекционар чија је много познатија ћерка, Рејчел Ројш, постала једна од најбољих сликарки мртве природе свих времена.

Сусрет са непознатим врстама далеких крајева света чије су се богатство и разновсност тек наслућивали у ономе што су трговци успевали да пренесу до европског тла оставио је снажан утисак на Марију. У једној од њених сачуваних бележница остало је записано да ју је проучавање колекција ових богатих људи фасцинирало, али и фрустрирало јер је добијала увид у разноликост врста чији су представници до ње стизали – мртви. Желела је да сазна више, не само како одређене биљке и инсекти изгледају у тренутку у којем

су постали изложбени примерци, већ и како изгледа процес њиховог раста, сазревања и трансформације. „Све то ме је подстакло да предузмем дуго и скупо путовање како бих добила прилику да наставим своја истраживања“, записала је Марија. Године 1699. распродала је садржај свог студија и са млађом ћерком Доротеом укрцала се на брод који ће је одвести далеко од свега што јој је било познато.

МЕЂУ ЕГЗОТИЧНИМ ВРСТАМА

Неколико месеци трајало је путовање, а када су се коначно искрцале на копно, било је то тло града Парамбируа, престонице тадашње Холандске Гвајане, а данашњег Суринама. Финансирајући се од свог уметничког рада, продајом цртежа и графика, Марија Сибила Меријен омогућила је себи праву научну и истраживачку експедицију у периоду када је такав подухват био готово искључиво доступан мушкарцима, и то малом броју оних најспособнијих и најхрабријих. Но Марији храбрости није недостајало, па је са локалним водичима одлазила у шуме и прашуме Суринама и околине, ревносно бележећи све што јој је привлачило пажњу – шарени свет непознатог биља, егзотичне инсекте и животињске врсте. Две године она је сликала флору и фауну Суринама, а у Европу је била присиљена да се врати 1701. јер је оболела од маларије која јој је ослабила организам.

Ипак, приватна експедиција коју је предузела испоставиће се и те како корисном, с обзиром на то да је на терену Марија прикупила довољно материјала за издавање нове књиге о биљкама и инсектима Суринама. Пет година касније, опремљена са 60 луксузних цртежа, из штампе је изашла њена студија *Метаморфозе инсеката Суринама*, у којој се научница вратила давно започетој теми – проучавању процеса метаморфозе и доказивању њених закономерности.

МЕТАМОРФОЗЕ У АМАНЕТ

Данас познат свима, процес метаморфозе је у времену у којем је Марија живела и стварала био махом непознат или погрешно схваћен. Још од старог века европски научници понављали су погрешна уверења да се поједине врсте инсеката рађају из мртве материје. На тај начин објашњавало се рађање лептира из трулог меса мртве гусенице – као да су у питању две одвојене животиње, а не животне фазе једне исте. Током 16. века поједини научници почињу да бацају критичко светло на овакве тврдње, а први експерименти показаће да труљење меса не рађа нове врсте инсеката већ да исти инсект током живота пролази кроз различите фазе приликом чега готово у потпуности мења свој облик и физички изглед. Марија је била упозната са овим новим открићима и смелим тврдњама својих колега и очигледно се слагала са њима пошто је највећи део каријере посветила управо документовању и доказивању процеса метаморфозе који су 1705. године коначно били и објављењи у њеној студији.

Метаморфозе инсеката Суринама доживеле су неколико издања прилагођених различитим џеповима. Јефтинија издања била су црно-бела, док су она луксузнија штампана у боји, а постојао је мали број изузетно скупоцених примерака књиге који су били ручно бојени. Већ почетком 18. века Маријине *Метаморфозе* могле су се наћи у библиотекама широм Европе и дуго времена то је био једини извор знања о флори и фауни Суринама или уопште тог дела света. Њена класификација лептира и мољаца и данас је у употреби. Осим што је утицала на научнике свог доба, њене илустрације у овом периоду користили су и дизајнери тканина и порцелана. Свет егзотичне природе Јужне Америке ушао је тако у домове европских аристократа и кроз врата библиотеке, и кроз салон и трпезарију, а руски цар Петар Велики откупио је део Маријиних цртежа за своју библиотеку. Маријина ћерка Доротеа била је позвана на његов двор у Санкт Петербургу на којем је неко време радила као ботанички уметник.

Марија Сибила Меријен остала је упамћена као један од најбољих ботаничких уметника свих времена, чија је рука забележила и илустровала животне циклусе 186 врста инсеката и приближно толико биљака. Године 2017. обележен је јубилеј 300 година њене смрти а том приликом су Музеј графика и цртежа у Берлину и Штидл музеј у Франкфурту организовали изложбе ботаничке уметности у њену част. Иако је својим радом дала велики допринос природним наукама, Маријини цртежи тек су одскора привукли пажњу историчара уметности. О њеној уметности тек ће се писати у годинама које предстоје, а обележавање тристагодишњице смрти ове значајне уметнице и научнице на неки начин представља почетак новог таласа интересовања за њен живот и стваралаштво. —Ⓔ

Јована Николић је истраживач-сарадник на Катедри за историју уметности Филозофског факултета у Београду. Пише научне и популарне чланке из области историје уметности и културе. Уредница је онлајн часописа КУШ!

Anemone.

CXXXV.

p. 58.



34

Eruca Caricis · Ph. flava.

ФИЛМ

Привлачност негативаца

Психички поремећаји се кроз антихероје неретко романтизују и екстремизују

ТЕКСТ:
Данка Спасовски

ЈЕСЕН ОВЕ ГОДИНЕ је у кинематографији обележио филм „Џокер“, убедљиво најистакнутије остварење у овом периоду. Филм је изазвао много реакција: почевши од негодовања због могућег утицаја филма на лабилне личности или оне склоне суициду, преко повезивања са масовним убиством у Колораду 2012. године, кад је нападач током пројекције филма „Мрачни витез“ убио дванаесторо људи, до критика како се психијатријски пацијенти етикетирају као опасни по околину. И поред тога, много гледалаца је одушевљено, а на маскенбалима приређиваним за Ноћ вештица у октобру било је много Џокера различитих узраста.

Злослутни кловн је само још један у низу измишљених ликова који се појављују у филмовима и стриповима који, иако тумаче ликове негативаца, имају своје поштоваоце и неку врсту харизме због које се један број њих мање или више прикривено идентификује с њим. Наравно, нису сви посматрани на исти начин – то умногоме зависи од њихових карактеристика, превасходно од њихове антропоморфности: што мање личе на човека (као, на пример, чудовиште из филма „Осми путник“), мање су шансе да ће подстицати имитирање тог лика. Ипак, и „човеколики“ зликовци нису исти, и људи реагују на различите опажене карактеристике, од којих су неке друштвено прихватљиве (рецимо, емпатија према антихероју који је постао негативац јер је раније био жртва), док друге баш и нису (моћ и изазивање страха), али и поред тога у неким људима провоцирају жељу за поистовећивањем.

Међутим, када зликовци пређу све границе и постану изузетно агресивни, убијају или повреде много људи, логично се намеће питање: шта људе мотивише да, макар и у фикцији, остану привржени тим ликовима?

Портрет зликовца готово увек садржи оно што психолози зову „мрачна тријада“: реч је о склопу три црте личности које се готово увек јављају заједно. Те три особине су нарцизам (супериорност, доминантност, грандиозна слика о сопственој вредности, потреба да им се други људи диве), психопатија (емоционална хладноћа, недостатак савести, емпатије и осећања кривице, импулсивност) и макијавелизам (цинизам, манипулативно понашање и коришћење других особа као средстава за постизање својих циљева). Особе које имају изражене ове црте су склоне самодеструктивности, агресивности и имају велику потребу да се истакну. Такве личности те своје особине усмеравају тако да остваре доминацију над другим људима, што се најјасније може приметити у пословном окружењу. Осим тога, истраживања су показала да људи с „мрачном тријадом“, у просеку, физички изгледају атрактивније од других, али то је зато што су сређенији – више улажу у одевање и изглед.

Наведени профил је у филмовима и серијама осликан, на пример, кроз ликове Гордона Гека (лик из филма „Вол Стрит“, глуми га Мајкл Даглас) и Френка Андервуда (лик из серије „Кућа од карата“, глуми га Кевин Спејси). У питању су високо позиционирани мушкарци који на известан начин осликавају модел успешног човека западног света. С те стране, у систему вредности који вреднује такмичење, одржавање моћи и напредовање по сваку цену, они лако могу бити предмет идентификације.

Међутим, многи зликовци превазилазе тријаду тако што им се прикључује и особина садизма, због које су у стању да убију друго људско биће, чак и да уживају у томе. Огољена физичка бруталност сама по себи изазива страх и одбојност, тако да зликовци који су изразито физички насилни остају у категорији зликоваца (на пример Ханибал Лектор из серије филмова чији је првенац „Кад јагањци утихну“, Мајкл Мајерс из „Ноћи вештица“, Алекс де Ларж из „Паклене поморанџе“ или од новијих филмова лик Антона Шигура из филма браће Коен „Нема земље за старце“).

Антихероји су, такође, у сукобу с друштвеном прихватљивошћу, али самим тим и у сукобу с неким устаљеним нормама које друштво декларише, а које могу бити опресивне и терет за напредак. Због тога што они често деконструишу владајуће ригидне вредности, улазећи у конфликт с политиком, медијима и другим институцијама система, могу изазвати симпатију публике која ће тај отпор гледати на позитиван начин. Такав је и Џокер – супротставља се медијима,

приказаним како огољено искоришћавају људску несрећу, указује на повезаност менталног здравља и бриге заједнице у којој појединац живи. Још један антихерој који релативизује егзактност душевне болести је Рендл Мекмарфи из књиге и филма „Лет изнад кукавичјег гнезда“, често опажан као „истински побуњеник“, иако је примарно преступник и отпадник од друштва. Таксиста Тревис Бикл, кога у истоименом филму глуми Роберт де Ниро, приказује неадаптираног губитника који планира атентат на локалног политичара, док истовремено указује да друштво није прихватило учеснике ратова које је само створило и одржавало.



ИЗВОР: *Wikipedia*

Друштвене неправде су чест мотив филмова, а протагонисти отпора веома популарни, и онда кад су рушилачки расположени. Тајлер Дурден, друго „ја“ главног актера дела „Борилачки клуб“, диваљ је и необуздан, али свој бес, између осталог, усмерава на продукте капитализма и корпоративног уређења. Као и у филму, Тајлер Дурден може бити симбол неког потиснутог дела личности, оног које има храброст да се супротстави ауторитетима свакодневног живота (ако онај свесни део нема капацитете).

Психички поремећаји се кроз антихероје неретко романтизују, екстремизују и комбинују с особинама које у реалности немају, и на тај начин настају сасвим својствени ликови који често улазе у историју – постају култни. Такав је лик Нормана Бејтса из филма „Психо“, најпознатија подвојена личност, уједно и убица и жртва, чији је поглед синоним за психозу. Подвојеност у блажем облику, односно истовремено присуство добра и зла у једној особи, карактерише многе друге негативце: таква су браћа Ланистер, Џејми и Тирион, ликови из популарне серије „Игра престола“ – у почетку неморални и развратни, док касније почињу да испољавају особине самилости, чак и поштења. Један од ликова из скоријег периода, возач из истоименог филма, кога глуми Рајан Гослинг, умешан је у криминалне радње, али је истовремено посвећен заштити слабијих, због чега је својевремено био запажен и занимљив многим гледаоцима. Пре четврт века, велику популарност је имао лик Леона из француског филма „Професионалац“: плаћени убица који постаје замена за родитеља девојчици која нема никога, чиме задобија пажњу и привржености публике, која остаје трајна у времену.

Вероватно је да не постоји универзални састојак „неодољивости“ зликоваца и да се разликује од једног до другог по томе чиме изазива знатижељу, занимање или чак идентификацију гледалаца. Сасвим је могуће да су неки ликови визуелно представљени с уметничком виртуозношћу да сам њихов изглед или костими подстичу жељу за имитирањем: на пример Дарт Вејдер из „Ратова звезда“ или споменути Алекс де Ларж из „Паклене поморанџе“.

Упадљиво је да су зликовачки карактери у највећем броју мушког пола – жене ретко кад имају карактеристике из склопа „мрачне тријаде“, јер се те особине, према студијама, показују као типично „маскулине“. Међутим, онда када су актерке те које имају злу улогу, по правилу су опажене као антипатичне и далеко проблематичније од мушких антихероја. Једно скорије истраживање објављено у часопису *Psychology of Popular Media Culture* бавило се разликама у опажању зликоваца мушког и женског рода. Испитаницима су пуштани Јутјуб видео-клипови са трејлерима из филмова, а њихов задатак је био да на основу процене особина из „мрачне тријаде“ одреде који ликови су им прихватљивији, а који одбојнији. Када су жене биле зликовци, доследно су више процењиване као одбојне и опасне. Истраживачи закључују да је искорак из стереотипне женске улоге и нарушавање родних образаца доживљен као неприхватљив, па су зато добијени наведени резултати. Женске улоге зликоваца су процењене као слабије и мање харизматичне, а као још једно од објашњења наводи се и то да је постојање таквих особа у реалности мање вероватно. Ипак, кад се узму у обзир профили приказаних жена, неке од њих одликује манипулативност уграђена у тријаду (на пример, Шерон Стоун из „Ниских страсти“, или лик који глуми Деми Мур у филму „Разоткривање“), али су неке веома познате женске улоге приказане као опсесивне, параноидне и заокупљене сумануитим идејама, па самим тим насилне и опасне – такве су Мизери из истоименог романа и филма, или ликови које тумаче Глен Клоуз у „Фаталној привлачности“ и Одри Тату у филму „Воли ме, не воли ме“. Међутим, ова недоследност у карактеризацији негативаца у односу на пол објашњава се и тако што се понашање атипично за женски род повезује са осветољубивошћу према мушкарцима због осећања одбачености и повређености, с нагласком на то да се лик гради на начин који жене унапред карактерише као личности непожељних особина. —Ⓔ

Ауторка је психолошкиња и новинарка из Београда. Радила је са жртвама породичног насиља. Уређивала је нове интернет формате и писала за разне медије, а од 2015. сарађује на порталу Елементаријум.

ИСТОРИЈА

Како су геноми одмрсили делић клупка трансатлантске трговине робљем

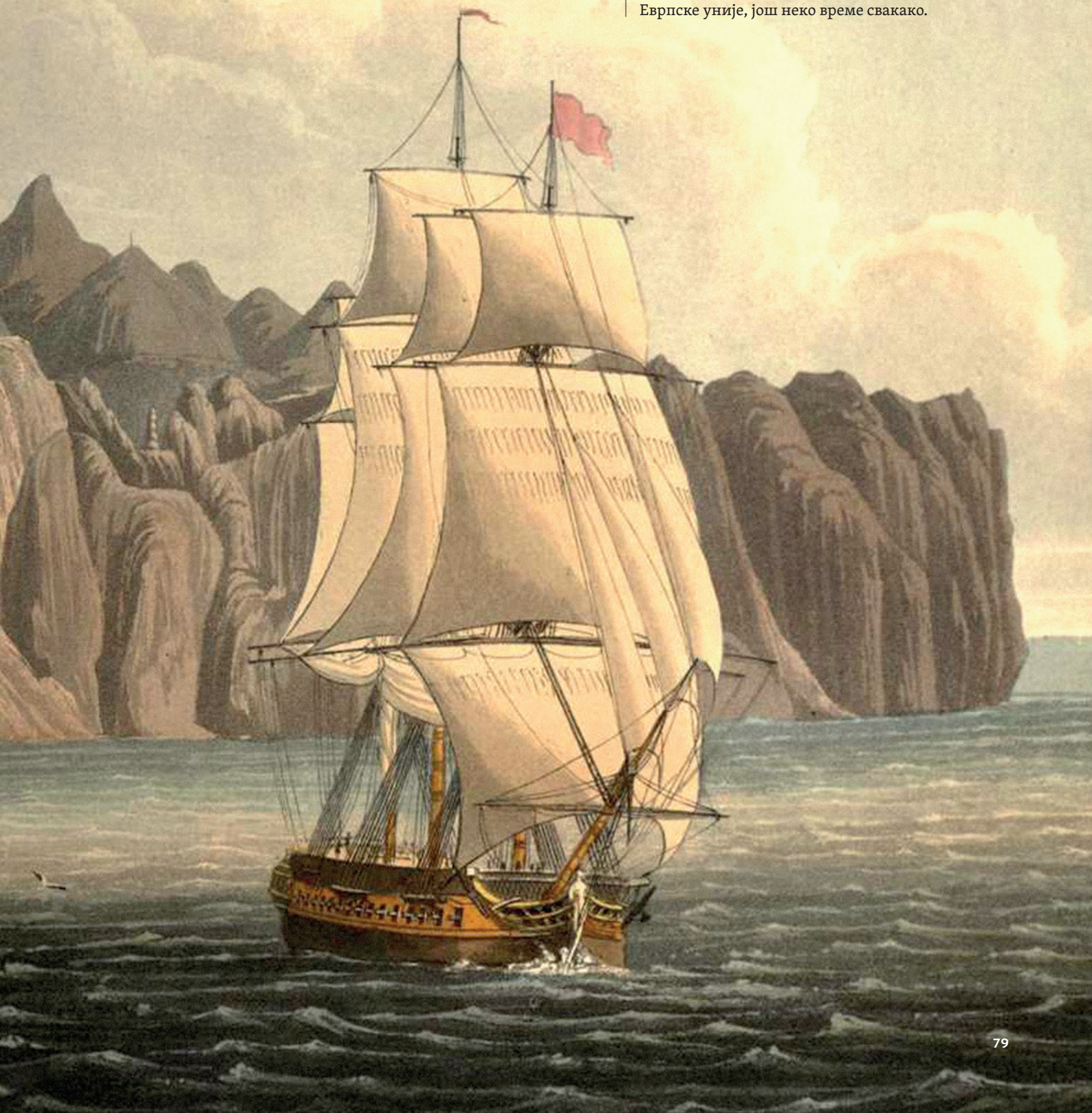
Најновије истраживање данских научника сугерише да су људи чија су тела откривена на једном острвцету насред Атлантика дошли из Анголе и Габона. Слободу, безбедни од белих људи, проживели су на острву Света Јелена



ТЕКСТ:
Ивана Николић

УКОЛИКО НИСТЕ ДОБАР ПОЗНАВАЛАЦ ИСТОРИЈЕ или обожавалац лика и дела Наполеона I Бонапарте, који је тамо отишао у егзил, а потом и умро, мале су шансе да сте чули за Свету Јелену, вулканско острво у јужном делу Атлантског океана. Неких 4000 километара источно од Рио де Жанеира и око 2000 километара западно од ушћа реке Кунене, Света Јелена представља и границу између Намибије и Анголе у југозападној Африци.

Са нешто мање од 5000 становника, ово острвце је део Британске прекоморске територије – и Европске уније, још неко време свакако.



За шири аудиторијум непозната, Света Јелена заузима важно поглавље у историји трансатлантске трговине робљем, током које је, према неким проценама, 12 милиона Африканаца одведено из својих домова и поробљено у Северној, Јужној Америци и на Карибима.

Након што је Велика Британија забранила трговину робљем 1807, њена морнарица је пресретала робовске бродове и око 24.000 тада слободних људи послала управо на Свету Јелену. Они су углавном били на бродовима који су пловили према Бразилу и Куби у периоду 1840-1860.

Многи од њих су слободу дочекали у изразито лошем здравственом стању. На Светој Јелени су живели у тешким условима у изолованој приморској долини, а око 10.000 људи је тамо и умрло.

О причама бивших робова са Свете Јелене почиње гласније да се говори тек 2006, када су радници који су градили први аеродром на острву открили масовне гробнице. Археолози су ископали остатке 325 људи, од чега је више од пола било млађе од 18 година. Било је и деце млађе од 12 година. Међутим, за разлику од гробаља по Америци, на којима су сахрањене генерације и генерације бивших робова, готово сви људи који су умрли на Светој Јелени су највероватније рођени у Африци.

Како би сазнали више о Африканцима са Свете Јелене, тим предвођен палеогеномичарком Марселом Сандовал-Веласко и експертом за древну ДНК Ханом Шредером са Универзитета у Копенхагену, тестирао је ДНК 20 људи чији су остаци пронађени. Њихова недавно објављена студија под називом *The genetic origins of Saint Helena's liberated Africans* сугерише да су они пореклом из западно-централне Африке, укључујући данашњу Анголу и Габон. Прецизно утврђивање порекла ових људи је још немогуће, објашњавају истраживачи, делом због „рупа" у геномским базама људи који данас живе у Африци.

Ипак, истраживачи кажу да студије попут ове дају значајан увид у живот и смрт људи који су раније били познати углавном из бродских књига и других комерцијалних записа трговаца робљем.

О причама бивших робова са Свете Јелене почиње гласније да се говори тек 2006, када су радници који су градили први аеродром на острву открили масовне гробнице. Археолози су ископали остатке 325 људи, од чега је више од пола било млађе од 18 година. Било је и деце млађе од 12 година

ЖИВОТ ПОСЛЕ РОПСТВА

Од 20 људи чији је ДНК анализиран, било је чак 17 мушкараца. Ово потврђује став базиран на страницама и страницама уредно вођених дневника да се, у својим последњим деценијама, трансатлантска трговина робљем далеко више фокусирала на мушкараце него на жене. Занимљиво је и да је анализа геномских података показала да нико од тих двадесеторо људи није био у међусобном сродству, а нису припадали ни истој афричкој популацији. Поређења са геномским подацима хиљада модерних Африканаца из више десетина популација указују на то да су људи са Свете Јелене најближе повезани са људима који данас живе у централном Габону и северној Анголи.

Истраживачи упозоравају да постоје недостаци у базама података данашњих генома из потенцијалних домовина, попут Демократске Републике Конго, те је тешко са сигурношћу рећи одакле су људи покопани на атлантском острву.

„Иако је веома тешко тачно утврдити њихово порекло, оно што наши резултати показују јесте да они не долазе из једне популације", каже Сандовал-Веласко.

Студија даље показује и да су ослобођени Африканци одведени на Свету Јелену живели у „изазовном мултикултуралном окружењу где можда нису разумели језик и обичаје других који су такође остали на острву".

„Надамо се да ћемо деконструисањем прошлости и стања неколицине истовремено илустровати стање много већег броја људи, али на томе се не би требало зауставити", каже Сандовал-Веласко.

Неколико стотина ослобођених Африканаца касније се заиста интегрисало у становништво Свете Јелене, али до данас није јасно да ли су оставили потомке. Стога и не чуди што је један од етичких проблема са којима се суочавају истраживачи на оваквим пројектима управо и чињеница да нема директних потомака са којима би се могло разговарати, објашњава Џејда Бен



ИЛУСТРАЦИЈА: *Wikimedia*

Торес, антрополошкиња са Универзитета Вандербилт у Мемфису, САД.

Бен Торес каже да студије попут ове додају још један слој историјској грађи, оживљавајући личне приче које стоје иза трговине робљем:

„Не чујете често шта се десило са онима који нису успели – обично се прича завршии њиховом смрћу. Ово [студија] нам пружа нову перспективу о онима који нису успели да се врате својим кућама."

Остаци 325 ослобођених Африканаца се и даље чувају на Светој Јелени. Локална влада је прошле године одобрила план да се они сахране у долини где су најпре били покопани и да им се ту сагради споменик.

КАД ГЕНОМИ ПРИЧАЈУ ПРИЧЕ

Роза Фрегел, популациона генетичарка са Универзитета Лагуна на Канарским острвима, каже да је анализа старих генома изузетно добар начин да се сазна више о људима експлоатисаним током једног од најмрачнијих доба светске историје.

„Обично се говори само о бројевима – колико људи има из које земље. Овде говоримо о конкретним људима и њиховом пореклу", каже Фрегел, која иначе примењује древну геномику да би расветлила судбине људи заробљених у трговини робовима у Индијском океану.

„Стара ДНК има потенцијала да исприча њихову причу", каже Фрегел.

Ови подаци ударају чврсте темеље студијама које би могле да прецизирају регије из којих потиче ослобођени народ, каже Фатима Џексон, биолошка антрополошкиња са Универзитета Хауард из Вашингтона. Како би се прецизирало порекло робова, биће кључно проширити базе података данашњих Африканаца, али и секвенцирање нових остатака, попут ових са Свете Јелене. Џексон каже да она и њене колеге имају скелетне остатке свих 325 људи сахрањених на острву, и нада се да ће ускоро имати и њихове геномске податке.

Дејвид Елтис, историчар са Универзитета Емори у Атланти, један од оснивача базе података која чува информације о 36.000 „путовања робова" у периоду од 1514. до 1866. године, примећује да је већина заробљених у трансатлантској трговини робљем потицала јужно од екватора – где недостатак података о геномима савремених становника отежава праћење порекла поробљених појединаца. —Ⓔ

Истражите више о ауторки на страни 28.

ДЕБАТЕ

Домети вештачке интелигенције у јавном здравству

Вероватно сте читајући вести на порталима или у новинама налетели на неки од наслова попут „Ваш будући лекар можда неће бити човек“ или „Да ли ће роботи и вештачка интелигенција надвладати људе?“. Међутим, стручњаци кажу да је реалност нешто другачија и да је овај однос ближи сарадњи него узајамном потискивању

ТЕКСТ:
Богдан Ђорђевић

ПОСТОЈЕ РАЗЛИЧИТИ ПОГЛЕДИ на то у ком правцу ће се вештачка интелигенција (*artificial intelligence – AI*) развијати и користити у медицини. Свакако је циљ да се оствари што снажнији утицај и да се њене предности искористе у највећој мери. Оно што није у потпуности јасно је то колико ће користи од нових открића имати сами пацијенти, а колико заправо велике корпорације, здравствене организације или осигуравајуће куће. То оставља простор да имплементација вештачке интелигенције у медицинској сфери додатно продуби неједнакости, упркос извесном побољшању самог здравственог система.

Најпопуларнија техника која се користи данас јесте машинско учење (*machine learning*) и један његов облик – дубоко учење (*deep learning*). За разлику од рачунарских програма који строго следе правила која су написали људи, алгоритми ова два типа учења у стању су да приступе базама података, сами уче из њих и направе нова предвиђања. Те предикције понекад могу да буду импресивне, нарочито када говоримо о дубоком учењу.

Ипак, како ствари стоје, вештачка интелигенција не може све сама. Људи су и даље ти који морају да учествују у доношењу одлука. С обзиром на то да системима вештачке интелигенције недостају неке способности које поседује људска интелигенција, лако може доћи до збуњујућих предвиђања, а самим тим и до кобних последица. Наравно, уколико их лекари и болнице буду следили без провере и по сваку цену.

УЧЕЊЕ КАО ДВОСМЕРАН ПРОЦЕС

Стара пословица каже да човек (о машинама) учи док је жив, а да ли важи и супротно? Колико машине заиста могу да сазнају о нама?

Један од главних истраживача у Мајкрософту Рич Каруана на конкретном примеру показао је да безрезервно поверење у вештачку интелигенцију може имати изузетно лоше исходе по здравље пацијената. Он је у магазину *Engineering and Technology* поделио искуство које је стекао деведесетих година 20. века, радећи на пројекту на ком се користио једноставнији облик машинског учења. Наиме, требало је проценити да ли је упала плућа пацијента нискоризична или високоризична. Проблем је настао када се на овај начин покушао проценити ризик у случају оболелих од астме. Уместо да буду сврстани у групу подложну високом ризику, машинским учењем процењено је да припадају нискоризичној категорији. Зато су ови пацијенти послати на кућно лечење уз неколико прописаних антибиотика, уместо да буду хоспитализовани. Мала је вероватноћа да би лекар, знајући историју болести пацијента, направио овакав превид.

Са друге стране, ни дубоко учење није имуно на грешке у предвиђањима. Штавише, сусрет са подацима који нису толико чести, као што је неки јединствен медицински случај, понекад представља нерешиву енигму за ову технику учења.

Вештачка интелигенција има најбоље резултате када се примењује на огромним базама података. Захваљујући приступу информацијама о пацијентима и становништву уопште, Кина је на овом пољу у предности у односу на остале – барем када је реч о експериментисању. Истраживачи из Сан Дијега и Гванжуа су у фебруару 2019. године спровели студију која је објављена у часопису *Nature Medicine*. У овом истраживању 567.000 електронских здравствених картона деце коришћено је да би се уз помоћ вештачке интелигенције поставиле дијагнозе уобичајених дечјих болести. Али и овако велики скупови података могу да изазову невоље. У наведеном истраживању сви подаци добијени су из само једног медицинског центра у



ФОТО: *Pixabay*

Гванжуу. То значи да нема никакве гаранције да се знања стечена у овом процесу могу користити и у свим другим случајевима са којима се срећу педијатри. Типови пацијената се разликују од установе до установе. Тако ће у болницу познату по лечењу кардиоваскуларних болести углавном ићи они који имају срчане проблеме. Поред тога, болницу у Гванжуу посећују већином локални становници, док у болници у Шангају има више страних пацијената – зато се сазнања добијена из Гванжуа не могу тек тако употребити у случају шангајске болнице.

Мада су домети нових технолошких изума несагледиви, све наведено говори у прилог томе да и даље треба бити изузетно опрезан када су бенефити од коришћења вештачке интелигенције у питању.

А ШТА ЈА ИМАМ ОД ТОГА?

Амбиције у вези са вештачком интелигенцијом јесу велике, напредак је вртоглав, али шта то значи за обичног грађанина?

Подаци Светске банке и Светске здравствене организације упозоравају да је диспаритет у друштву већи него икада. Половина светског становништва нема приступ основним медицинским услугама, док је 100 милиона људи на ивици сиромаштва, између осталог, и због трошкова које издвајају за здравствену заштиту. У зависности од тога како ће се развијати, вештачка интелигенција може да утиче на смањење тих разлика, али и на продубљивање јаза.

Досадашња искуства са вештачком интелигенцијом била су усмерена искључиво на побољшање квалитета, али не и на ширење приступачности здравствене заштите. Ако бисмо само унапредили услугу онима који ионако имају задовољавајући ниво здравствене неге, таква трансформација не би била сврсисходна.

У књизи *Deep medicine*, објављеној 2019. године, амерички кардиолог, генетичар и оснивач истраживачког института *Scripps* Ерик Топол, наводи конкретан пример употребе вештачке интелигенције у медицини. Уместо да то раде сами лекари, *AI* асистент би „уписивао“ белешке из интеракције здравствених радника са пацијентима и чувао их у електронским здравственим картонима. На тај начин, ослободивши се додатних задужења, лекари би могли да издвоје више времена за своје пацијенте и бригу о њима. Иако *AI* асистент звучи мање узбудљиво од *AI* лекара, он и те како може да помогне, пошто неки породични лекари проводе половину свог радног времена попуњавајући здравствене картоне, што доводи до премора, а последично и до неефикаснијег рада са пацијентима.

Овај пример је само једна илустрација потенцијала примене вештачке интелигенције у медицини. Ако *AI* технике прођу све тестове и „преживе“ провере у стварном свету, оне би могле да постану значајни партнери људима у преобликовању модерне здравствене заштите.

„Постоје ствари које машине никада неће радити добро, али има и задатака у којима ће оне надмашити сваког човека“, каже Топол и закључује: „Дакле, када их спојите, добија се један веома моћан пакет.“ —Ⓔ

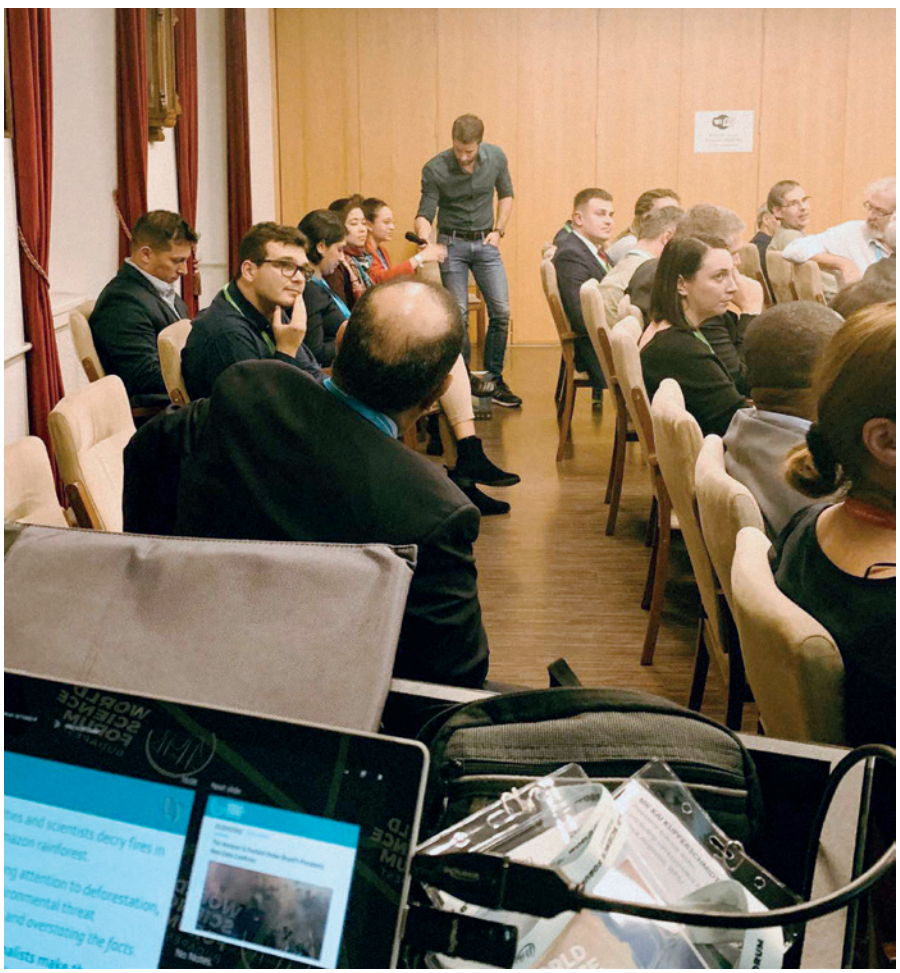
Истражите више о аутору на страни 15.

Светски научни форум у Будимпешти

На догађају који су организовали УНЕСКО и Мађарска академија наука учествовали су и новинари ЦПН-а

Ексклузивно за *Елементе* из Будимпеште

ТЕКСТ:
Ђорђе Петровић



СВЕТСКИ НАУЧНИ ФОРУМ у Будимпешти под називом „Наука, етика и одговорност“, одржан је по девети пут и трајао је од 20. до 23. новембра. Овај догађај, који је организовао УНЕСКО заједно са Мађарском академијом наука, окупио је научнике, доносиоце политичких одлука, научне комуникаторе и представнике науке, друштва и привреде из читавог света како би расправљали о етичким изазовима пред које нас ставља развој науке и технологије. На Светском научном форуму учествовали су и новинари Центра за промоцију науке.

На свечаном отварању догађаја публици су се обратили Ласло Ловас, председник Мађарске академије наука, Јанош Адер, председник Републике Мађарске, Шамила Наир-Бедуел, помоћница генералног директора УНЕСКО-а, Даја Реди, председница Међународног научног савета (*ISC*), Маргарет Хамбург, председница Одбора *AAAS-a*, и Бонгикоси Нзиманде, јужноафрички министар за високо образовање, науку и технологију. Затим је УНЕСКО-ову Калинга награду за популаризацију науке Наир-Бедуел уручила



ФОТО: *WFSJ (World Federation of Science Journalists)*

чувеном аустралијском новинару и научном комуникатору Карлу Крушелницком. На крају дана, сајно предавање одржао је Петер-Паул Вербек, холандски филозоф технологије и предавач на Универзитету у Твентеу, који је говорио о томе како технологија мења човека, на који начин утиче на његово понашање и какве све то етичке импликације може да има.

Другог дана, о теми „Постоје ли етичке границе у ономе што наука може да постигне или чему треба да тежи?“, у Мађарској академији наука говорили су Маргарет Хамбург, Хелена Надер, потпредседница Бразилске академије наука, Александар Кагански, директор руског Центра за геномику и регенеративну медицину, Тајрон Грандисон, председник Одбора



Светска федерација научних новинара организовала је дебату *House of Commons* типа на тему „Када политика и наука дођу у сукоб, треба ли научни новинар да бира страну?“. Између осталог, једно од питања о којима се расправљало гласило је: „Треба ли науку да представљају као аполитичну или треба извештавати о политичким одлукама које стоје у позадини?“

Института *Data-Driven*, и Кјерсти Лоне, криминолог и социолог права са Универзитета у Ослу. Истог дана одржано је још неколико интересантних предавања о томе „Како наука подржава демократију кроз реалистичнију слику људске природе?“, „Шта ће бити људи након едитовања генома људских ембриоланих матичних ћелија“, шта је то „Одржива пољопривреда“ и „Родна једнакост у *STI*: етичко питање“.



Милица Момчиловић, председница Светске федерације научних новинара и новинарка РТС-а, модерирала је главну сесију трећег дана форума, која је била посвећена етичким аспектима науке

О теми „Етичко понашање науке“ трећег дана говорили су Шерил Хендрикс, председница Департмана за пољопривредну економију, проширење и рурални развој са Универзитета у Преторији, Индира Нат, чланица Индијске академије наука, Куариша Абдул Карим, помоћница научног директора Центра за програм истраживања ХИВ-а из Јужне Африке, Чиеко Асакава, чланица *IBM*-а, Ли Женшен, чланица Кинеске академије наука, и Михаел Салиба, професор са Техничког универзитета у Дармштату. Ову сесију модерирала је Милица Момчиловић, председница Светске федерације научних новинара и новинарка РТС-а. Истог дана, поменута федерација организовала је дебату на тему „Када политика и наука дођу у сукоб, треба ли научни новинар да бира страну?“. Поред ових садржаја, било је и предавања о етици у научној комуникацији, људским правима у науци, астрономским истраживањима нових планета и многим другим темама.

Последњег дана, највише речи било је о научној дипломатији и науци као медијатору између завађених страна. У згради мађарског парламента окупљенима су о научној дипломатији говорили Оршоља Пачаи-Томашич, државни секретар у мађарском Министарству спољних послова и трговине, Одри Азулаи, генерални директор УНЕСКО-а, Елмер Вилијам Колглазијер, главни уредник часописа „Наука и дипломатија“ (*AAAS*), Каталин Бођаи, амбасадорка Мађарске мисије при Уједињеним нацијама, Њено краљевско височанство Сумаја бин ел Хасан, председница Краљевског научног друштва Јордана, и многи други. На крају је усвојена Декларација деветог Светског научног форума из 2019, која се бави односима науке, етике и одговорности.

Први Светски научни форум одржан је у Будимпешти пре 20 година – када је усвојена Декларација о науци и употреби научног знања – тако да је овогодишњи догађај представљао једну врсту јубилеја. Следећи форум одржаће се 2021. године у Јужноафричкој Републици. —Ⓔ

Истражите више о аутору на страни 48.

НАУЧНИ КРУГ

2020 – Година електрохемије у Србији

Тринаест научних и стручних организација донело је заједничку Декларацију о проглашењу 2020. за Годину електрохемије у Србији. Очекује се читав низ догађаја који ће кулминирати састанком Међународног електрохемијског друштва у Београду, где ће учествовати и овогодишњи добитник Нобелове награде за хемију Стенли Витингем

ТЕКСТ:
Ђорђе Петровић

У ПЕТАК, 29. НОВЕМБРА, на Технолошко-металуршком факултету, представници 13 научних и и стручних организација потписали су заједничку Декларацију о проглашењу 2020. године за Годину електрохемије у Србији. Њихова жеља је да упознају најширу јавност у Србији са електрохемијом и мотивишу младе да се баве овом перспективном и веома важном науком.

Захваљујући великом залагању и резултатима српских електрохемичара, Београд ће од 30. августа до 4. септембра 2020. године бити домаћин 71. годишњег састанка Међународног електрохемијског друштва (*The International Society of Electrochemistry*) на којем ће се окупити најугледнији светски истраживачи из ове области, укључујући и овогодишњег добитника Нобелове награде за хемију Стенлија Витингема.

Током 2020. у Србији ће бити организован и читав низ догађаја који ће представити значај који електрохемија има у савременом свету и упорност истраживача на проналажењу снажних, поузданих и јефтиних алтернативних извора енергије, који су, између осталог, довели до развоја данас незамењивих литијум-јонских батерија, а тројица научника најзаслужнијих за њихов развој, Џон Б. Гудинаф, М. Стенли Витингам и Акира Јошино, добили су Нобелову награду за хемију 2019.

Електрохемијска наука у Србији дуги низ година постиже значајне резултате. Од првих експеримената које је крајем 19. века изводио професор Сима Лозанић, преко професора Панте Тутунџића и академика Александра Деспића, Драгутина Дражића и Миленка Шушића, који су били зачетници и оснивачи такозване Београдске електрохемијске школе седамдесетих и осамдесетих година 20. века, до бројних данашњих електрохемичара изниклих из те школе, српска електрохемија је била планетарно препознатљива и дала је изузетан допринос укупном развоју ове науке у свету. —Ⓔ



ФОТО: Марко Рисовић

2020 година електрохемије
YEAR OF ELECTROCHEMISTRY

Потписници Декларације су: Друштво физикохемичара Србије (ДФХС), Друштво за истраживање материјала Србије, Институт за мултидисциплинарна истраживања (ИМСИ), Институт за нуклеарне науке Винча (ИНН Винча), Институт за хемију, технологију и металургију (ИХТМ), Институт техничких наука Српске академије наука и уметности (ИТН САНУ), Инжењерско друштво за корозију (ИДК), Савез хемијских инжењера Србије (СХИ), Српско хемијско друштво (СХД), Технолошко-металуршки факултет (ТМФ), Удружење инжењера Србије за корозију и заштиту материјала (УИСКОЗАМ), Факултет за физичку хемију (ФФХ) и Центар за промоцију науке (ЦПН).

Истражите више о аутору на страни 48.

Чињенице и слике

Мартин Англер, *Увод у научно новинарство,* Центар за промоцију науке, 2019.

Једна од највећих замки приликом извештавања о науци потиче од језичке двосмислености. У статистици неки од термина јасно су одређени, као што су значајност, учесталост и ризик. Невоља са њима је у томе што су такође заступљени и у свакодневном језику, али имају друкчије значење

ТЕКСТ: **Мартин Англер**
ПРЕВОД: **Милорад Јевтовић**

БРОЈЕВИ СУ МОЋНО СРЕДСТВО при убеђивању ваших читалаца. Они, слично као и наука, зраче објективношћу и поузданошћу. Зато их отприлике сви новинари употребљавају како би поткрепили своје тврдње или мишљење. Можете ли замислити спортску, политичку или научну причу без статистике или упечатљивих бројки? Вероватно не можете. Ако пишете о научном раду, мораћете да прочитате и тачно растумачите бројеве које су открили научници, па тек онда да те бројке предочите својим читаоцима. Овде вреба клопка: ако сте научни писац без одговарајућег научног образовања, изложићете се опасности да побркате или погрешно протумачите представљене бројеве. Такође, ови бројеви могу бити нетачни од самог почетка. Научници су могли да их фабрикују. То и даље није разлог да навучете страх од статистике. Како бисте разумели, тумачили и преиспитивали бројеве и методе неког рада, не морате их прерачунавати. Уместо тога, потребна вам је здрава доза скептицизма и разумевања тога шта различите врсте статистике значе.

Зато ће вас први одељак овог поглавља увести у неколико главних термина и одређења на које ћете непрестано наилазити док читате радове и пишете о науци. У овом поглављу такође се истиче како неки новинари више нагињу одређеној врсти статистике, како би прикрили проблематична места или уверили своју публику. Када се то догоди, не треба увек кривити новинара. Научници иду за својим циљевима, а ти циљеви често подразумевају прикупљање много новца за истраживања. При томе они каткад представљају своје налазе тако да вас наведу да мислите како је њихово истраживање значајније него што јесте.

Како не бисте упали у ове замке, следећа два одељка показаће вам које су то уобичајене замке и како их можете избећи. Такође, дефинисаћу неке облике новинарских огрешења као што су нечитање радова, пружање лажно избалансираних гледишта и штеловање чињеница како би поткрепиле одговарајућу хипотезу пошто оне заправо подупиру нешто сасвим другачије.

Када говоримо о чињеницама, интенет је пун привидних чињеница, преправљених слика и другог садржаја који морате проверити пре него што утврдите да је реч о чињеницама. У одељку посвећеном алатима за проверу чињеница можете пронаћи неколико техника које ће вам помоћи да потврдите ауторство и порекло фотографија и да откријете јесу ли плагиране или поновно употребљене у различитом контексту. Прво чему ћете прибећи приликом провере ипак је скептичко мишљење које вам пали лампице када приметите нешто необично у наизглед тачним информацијама.

Овај начин мишљења такође вас држи подаље од правних неприлика. Ако гласине или произвољне тврдње узмете здраво за готово и просто их пренесете, могли бисте нарушити

ИЛУСТРАЦИЈЕ: Никола Корач

Ново издање Центра
за промоцију науке

УВОД У НАУЧНО НОВИНАРСТВО

Мартин В. Англер



ЦЕНТАР
ЗА
ПРОМОЦИЈУ
НАУКЕ

нечији углед, а у том случају имају право да вас туже. У најгорем, могли бисте завршити иза решетака. Због тога ћете погледати одељак посвећен клеветама у којем су објашњени основни појмови и истакнуте разлике између прописа у Великој Британији и САД.

У одељку о обучавању научних новинара у области статистике, пронаћи ћете савете како да постављате питања о томе како су научници дошли до својих података. Такође, пронаћи ћете предлоге које бисте курсеве могли да похађате уколико желите да се даље образујете у области статистике (што свесрдно препоручујем). Напослетку, у последњем одељку, биостатистичар ће објаснити како су неки научни новинари погрешно протумачили статистику рада објављеног у часопису приликом писања чланака о истраживању рака. Погрешно тумачење је ишло чак дотле да наведе на помисао како рак нема никакве везе са срединским чиниоцима и животним стилом. Штета коју такви чланци могу изазвати је огромна јер неки људи могу поверовати овим тврдњама и престати да живе здравим животом — само зато што је новинар погрешно протумачио статистику.

ОСНОВЕ СТАТИСТИЧКЕ ПИСМЕНОСТИ

Као научни новинар морате знати како научници раде да бисте тачно тумачили њихове методе и налазе пре него што почнете да пишете о њиховим студијама. Нико од вас не очекује да можете поновити те прорачуне, али свако очекује да исправно разумете чињенице. Стога морате бити кадри да протумачите методе научника и резултате, те да својој публици кажете шта је поента истраживања. Ако се нађете у недоумици, посаветујте се са статистичарем или другим стручњаком да разјасните како треба да тумачите неки статистички податак. Наиме, то је оно што сам ја учинио за ово поглавље: замолио сам научне новинаре и статистичаре да приреде листу статистичких термина за новинаре. Пре него што је представим, следи неколико основних појмова употребе бројева и статистике:

Неизвесност: У науци ћете ретко наићи на апсолутне истине. Стога се чувајте употребе (и прихватања) и саопштавања универзалних истина које укључују проценте и друге бројке. Наука је сложена и често даје делимична решења уместо лаких поенти.

Валидност података: Подаци „миришу“ на објективност, је ли тако? Није. Нетачни подаци могу бити резултат грешке у мерењу. Научници су можда обрадили и прочистили податке. Можда су искључили подскупове података ради својих прорачуна. Можда су одабрали премале или превелике узорке. Питајте их шта су урадили и зашто су то урадили. Та питања умногоме одражавају шест питања новинарског истраживања.

Ограничења: Резултати истраживања често важе под веома специфичним условима. Пазите на ограничења. Ако научник није указао ни на једно, треба да вам се огласи аларм.

Лажни ауторитет: Читаоци ретко доводе у питање бројеве. Новинари ретко доводе у питање тврдње научника. Оба уливају поверење, али бројеви не морају бити поуздани, као ни научници. Истраживачи су људи, па следе своје планове, који често подразумевају финансирање.

Здрав разум: Критички размишљајте и сваку бројку коју вам научници предоче ставите под знак питања. Сазнајте зашто вам говоре одређени број и зашто вам га говоре сада. А, пре свега, је ли број који имате пред собом логичан?

Контекст: Бројеве увек смештајте у шири контекст. Статистика може бити моћна, али може и варати ако јој недостаје контекст. Може остављати јак утисак да је 66 % мишева током испитивања новог лека излечено од неке болести, док не откријете да је трећина мишева угинула.

Питао сам једну од уредница часописа BMJ Дебору Коен, професора новинарства са Универзитета „Џон Мурс“ Стива Харисона, статистичара са Универзитета у Кембрицу Сајмона Вајта, епидемиолошкиње и научне новинарке са Универзитета Станфорд Кристин Саинани, и биостатистичара Сенкенбергового истраживачког центра за биодиверзитет и климу Боба О’Хару, којим би статистичким терминима требало добро да баратате. На следећем списку наћи ћете одговоре:

Проценти и поени изражени у процентима: Када пишете о процентима, такође наведите и апсолутну основну вредност: 5 % од колико људи? Поени изражени у процентима су разлика између два процента. Ако нови лек повећава број излечених пацијената с 24 на 30, то је повећање од 6 поена изражених у процентима. То можете исказати и сразмером (30 подељено с 24), што одговара повећању од 25 %. Неки се научници и новинари служе тиме како би резултати оставили снажнији утисак.

Апсолутни и релативни ризик: слично томе, наслови често бркају апсолутни и релативни ризик. Измишљени наслов „За 50 % је већа вероватноћа да добијете срчани удар када имате дијабетес“, могла би се заправо односити на разлику у процентима између људи који не пате од дијабетеса и оних који пате од њега. Ако је основни ризик 10 %, повећавањем за 50 % постао би апсолутни ризик од 15 %. Али ако то својој публици продате као 50 %, могли бисте погрешно навести дијабетичаре међу њима да помисле како је апсолутна вероватноћа да добију срчани удар 50 %.

Учесталост: Понекад апсолутне вредности могу заварати. Ако сте известили о учесталости убиства за градове А и Б као 500, односно 29, чини се као да у граду А има много више убистава (што је у апсолутним односима тачно). Али то оставља лажан утисак. Поделите те бројеве с бројем становника сваког од њих, а онда помножите с вредношћу 100.000. Оно што добијете биће учесталост убистава, што је знатно изражајније. Претпоставимо да је број становника града А 8,5 милиона, а града Б 230.000. Сада је учесталост убистава 5,88 за град А односно 12,61 за град Б, што преокреће слику. Обратите пажњу да је такво рачунање валидно само када се примени на одређено временско раздобље, на пример 2015. годину.

Корелација и узрочност: Ако научници посматрају две појаве или догађаје који се збивају у исто време, називају то корелацијом. Догађаји су повезани или спојени један с другим, али то не значи да један узрокује други. Повезаност се изражава децималним вредностима које су позитивне (две вредности истовремено расту, а 1 је савршена позитивна корелација) или негативне (једна расте док друга опада, а -1 је савршена негативна корелација). Бркање корелације с узрочношћу највероватније ће се догодити онда када покушате да упростите наслов текста или натграф.

Нацрт истраживања: Нека истраживања су опсервациона, када научници прате оно што се догађа пацијенту уместо да управљају тиме. Овај приступ је очигледно подложан томе колико тачно пацијент, на пример, пријављује шта је јео или коју дозу лека узима. Опсервациона истраживања ретко показују узрочност у својим резултатима. Супротно томе, у рандомизованим контролисаним испитивањима (енгл. *Randomised Controlled Trial, RCT*), истраживачи дају лекове у стандардној терапији и плацебо терапију контролној групи. Двоструко слепо рандомизовано контролисано испитивање, где ни истраживачи ни пацијенти не знају ко добија лек а ко плацебо, сматрају се златним мерилом у многим областима јер умањују пристрасност избора.

***p*-вредност (статистичка значајност):** p-вредност говори научницима у којој мери њихови резултати зависе од вероватноће. Многи на p-вредност гледају као на оличење статистике. p-вредност једнака или мања од 0,05 (5 %) сматра се статистички значајном. Опрез: изражајност p-вредности зависи од веродостојности хипотезе (вероватноће да је тачна) (Нузо 2014) и од тога колико је снажан опажени ефекат. Можете имати p-вредност 0,01, али ако се због узимања лека број преживелих од болести повећао са 74 % на само 75 %, то не мора бити клинички значајно упркос томе што јесте статистички значајно.



Величина узорка: Обично није могуће или етички испитати лек на целој популацији. Уместо тога, научници узимају узорке који на најбољи начин представљају читаву популацију како би могли извући закључке. Ако је узорак премали, можда ће бити немогуће да се одреди је ли лечење било делотворно. Ово такође може учинити p-вредност бескорисном као показатељ колико су резултати значајни. Ако је реч о изузетно великом узорку, то би такође могло да значи да се p-вредност не може изразити.

Пристрасност одабира: Узорци захваћени пристрасношћу одабира нису репрезентативни. Полазна претпоставка да, на пример, узорак од 500 свирача гајди представља све Шкоте просто није тачна јер не свира сваки Шкот гајде. Пристрасност одабира резултате истраживања може учинити бескорисним. Држите се здравог разума како бисте разлучили је ли метод који је послужио за одабир узорка непристрастан.

Нулта хипотеза: Ово је негација почетне истраживачке хипотезе. На пример, ако је хипотеза да нови лек има мерљиву делотворност на извесну популацију, онда ће нулта хипотеза тврдити да нема дејства и да према томе нема везе између две појаве. Како би доказали почетно теоријско полазиште, истраживачи ће потом покушати да одбаце нулту хипотезу како би показали да дејства заиста има. Опазите да се нулта хипотеза може одбацити ако су налази студије значајни. Нулта хипотеза често се бележи као H_0.

Снага (снага статистичког теста): Статистичка снага помаже истраживачима да одреде колико је вероватно да ће нулта хипотеза бити одбачена или прихваћена. Што је већа снага то је већа вероватноћа да може бити одбачена.

Студије увек треба да искажу прорачун снаге. Ако га не искажу, то је разлог да постанете сумњичави.

Статистичка и клиничка значајност: Статистичка значајност се досеже за све p-вредности једнаке 0,05 или ниже. Припазите на веома велике узорке јер је извесније да ће они достићи статистичку значајност, премда би величина ефекта могла бити мала. Ако је величина ефектапремала или је трошак примене нове терапије превисок, статистички значајан лек и даље би могао бити непрактичан за употребу код пацијената.

Величина ефекта: Ова вредност иде руку подруку с клиничким значајем и говори вам колико се често одређена појава јавља. Величина ефекта обично се изражава као јединствена вредност. Ако нема значајне промене у варијабли коју посматрате (попут стопе смртности), величина ефекта тежи да буде мања. Однос вероватноће и релативног ризика служи као величина ефекта.

Стандардна девијација и стандардна грешка: стандардна девијација показује вам колико су подаци у расподели променљиви, или дисперзирани. Јесу ли ваше вредности концентрисане око средине узорка и колико се од њега одвајају? У супротном, стандардна грешка је стандардна девијација статистике (наспрам узорка популације).

Хијерархија (важности) доказа: Хијерархија доказа ставља у поредак разне врсте доказа и нацрт истраживања у биомедицинским истраживањима; често се представља у облику пирамиде, с најлошије ранигираним елементом на дну, а најбољим на врху. Идеје и мишљења нађи ћете на врху, а за њима следе истраживања из епрувете, истраживања на животињама, извештаји случаја, опсервациона истраживања и рандомизована контролисана истраживања и њихове метаанализе. Имајте у виду да никада не смете наговештавати да налази из студија на животињама подједнако важе и за људе.

Упамтите како p-вредност не значи да је нешто апсолутно извесно, рецимо, да је нека терапија делотворна: „p-вредност не може указивати на важност налаза; на пример, лек може имати статистички значајно дејство на ниво шећера у крви пацијената, а да нема лековито дејство“ (Бејкер 2016: 151). Америчко статистичко удружење (енгл. American Statistical Association, ASA) позива на опрез у просуђивању научних открића само на основу p-вредности јер се на њој не може темељити веродостојност хипотезе и важност налаза. Што је најважније, злоупотреба p-вредности може допринети непоновљивости научних налаза (Бејкер 2016). Зато је важно да се ослоните на здрав разум када одређујете колико је веродостојно да до дејства уопште долази, као што потврђује Рећина Нуцо (2014): „Што је хипотеза неверодостојнија — телепатија, ванземаљци, хомеопатија — већи су изгледи да је узбудљиви налаз лажна узбуна, колика год била p-вредност“ (151).

УОБИЧАЈЕНЕ ЗАМКЕ

Једна од највећих замки приликом извештавања о науци потиче од језичке двосмислености. У статистици неки од поменутих термина јасно су одређени, као што су значајност, учесталост и ризик. Невоља са њима је у томе што су такође заступљени и у свакодневном језику, али имају друкчије значење. Треба да будете јасни у погледу контекста у којем употребљавате ове термине. То чините недвосмилено, ради тачности и јасноће.

Ево примера: значајност значи важност у свакодневном језику. Изван статистике, тврдња да крчење кишних шума булдожерима има значајну неповољну последицу на број орангутана сасвим је умесна с обзиром да је рашумљавање шкодљиво по дивље животиње. Али говорећи научно, непрецизно је, јер нема мерљивог података који подупире тврдњу. Насупрот томе, значај (види претходни одељак) се може установити применом статистичких метода. Ако је и број орангутана стварно опао, научници би морали испитати значај одређеног утицаја (на пример, број булдожера или површину коју су уништили) пре него што издају научно поткрепљену изјаву.

Други пример неправилно употребљеног термина је учесталост. Проценти се некада погрешно проглашавају за учесталост. Тако рецимо, Коуп (2006) илуструје пример чланка објављеног у „Вашингтон посту“. Чланак је варљиво насловљен „Проценат авионских несрећа највиша у 13 година“, а да, у ствари, не приказује проценте, него пуке апсолутне вредности:

> Прича, налик на многе друге који погрешно употребљавају термин „учесталост“, уопште није изнела никакав проценат, него тек укупан број смртних случајева и незгода. Морала се штампати исправка у којој је истакнуто да је број незгода на 100.000 полазака — права учесталост, „толико према толико“ — у опадању годину за годином.
>
> (Коуп 2006: 23)

Изостављање је такође грешка. Када морате одабрати и према томе изоставити одређене догађаје и чињенице приликом извештавања о налазима истраживања, морате бити обазриви. Ако ваше изостављање криви или погрешно представља праву поруку студије, учинили сте погрешку. Ова замка је као бирање изјава из навода (види 4. поглавље) и њихово извлачења

из контекста и према томе искривљавање њиховог значења. Што се тиче медицинских истраживања, само извештавање о резултатима код лечене групе није довољно; морате такође питати и за резултате контролне групе. Ако аутори студије не помињу то деловање, питајте их о томе. На пример, ако у причи о пропратном дејству лекова за смирење извештавате да је 50 % учесника истраживања патило од несанице, то би било забрињавајуће. Међутим, слика би се потпуно изменила ако додате да је и 45 % пацијената из контролне групе такође патило од несанице. У ствари, ако изоставите другу тврдњу, читаоци се могу клонити лекова за смирење иако би им они заправо могли користити.

Кристин Саинани, истраживач у пољу здравства и едукаторка са Универзитета Станфорд, говори ми о још једном примеру замке која почива на изостављању. Она јасно даје на знање да је у већини таквих случајева на које наилази кривица на научницима, не на новинарима:

> Када имате рандомизовано испитивање, јасно је да је циљ да се упореди лечена група с плацебо групом. Оно што се често на крају догоди јесте, међутим, да можете имати значајно побољшање у леченој групи, али да немате значајно побољшање у плацебо групи. Али, то је поређење групе с њом самом. То не значи да су две групе саме по себи различите јер можете замислити случај где плацебо групи само недостаје статистичка значајност, а побољшање у леченој групи га умало остварује, а оне, у ствари, не би морале бити веома различите. Стално виђам да је то погрешно, а опет, то је углавном тако јер научници, упињући се да нешто покажу у свом раду, кажу „па има значајног побољшања у леченој групи, није ли то сјајно?“. И онда се у медијима извести да је код лечене групе било значајног побољшања.
>
> (Саинани 2016)

Употреба просечних вредности још једна је широко распрострањена замка. Има разних врста просечних вредности и не смете их једнако примењивати на све проблеме. Аритметичка средина, то јест сабирање свих вредности и дељење бројем вредности, обично се употребљава да опише уобичајену расподелу вредности. Ево примера: узмимо да имате три одрасла миша у лабораторијском експерименту, узраста 4, 5 и 6 месеци. Саберите узраст мишева (15 месеци) и поделите збир са 3. Средина је 5. Навођење да је средњи узраст мишева 5 месеци је јасна изјава. Међутим, ако имате елемент који штрчи, као што је изузетно стар миш, расподела постаје искривљена, па средина више није добро средство да се опише популација. На пример, средњи узраст три миша од 4, 5 и 51 месеца јесте 20 месеци. Средњи узраст је изразито мало вероватан за кућног миша, а да не помињемо лабораторијског миша.

Медијана би вам можда била подеснија јер она раздваја доњу половину узорка од горње половине. У пракси, медијана опсега вредности средња је вредност. На пример, у горепоменутом примеру с мишевима узраста 4, 5 и 6 месеци, медијана је добијена простим узимањем средње вредности, што је 5. Ако узмете екстремни пример (мало вероватна старост миша), медијана се не мења зато што је средња вредност за 4, 5 и 51 и даље 5. Према томе, на медијану мање утичу вредности са крајева скале. Имајући у виду да мерење у науци може довести до грешака, ово је важно запажање.

Има много више замки на које можете наићи као кандидат за научног новинара. Најбољи начин да их отклоните јесте да поставите више питања. То могу бити питања о нацрту истраживања, као што су: колики је узорак, како је издвојен и која је популација њиме обухваћена? Је ли реч о насумичном узорку? У гласању би требало да је тако.

(Коуп 2006)

Један упадљив пример замке засноване на недостацима нацрта истраживања био је чланак Таре Паркер-Поуп о личном здрављу писан за „Њујорк тајмс“. Њен чланак „Клопка гојазности“ говори о тешкоћама у одржавању здравља након дијета. Чланак Паркер-Поуп нашироко је критиковало неколико научника и блогера, како истиче Фримен (2013) у чланку за „Колумбија журнализм ривју“. Премда чланак описује као „добро извештавање, добро написан, изузетно читак и уверљив пример научног новинарства о личном здрављу“, он побраја критике које је неколико стручњака дало овој новинарки; на пример, они су указали на то да њен чланак почива на малом, краткорочном истраживању и наглашавају да већа, дугорочна истраживања оповргавају последице које се појављују у оном које је она одабрала (Фримен 2013). Чланак Паркер-Поуп такође је прворазредни пример величине узорка и ефекта који има када је релативно мали. —Ⓔ

Мартин В. Англер је слободни научни новинар с каријером у технолошком и еколошком новинарству. Његове радове објављивали су Би-Би-Си, Сајентифик американ, као и већи немачки и швајцарски листови попут Ноје цирхер цајтунга, Цајт онлајна, Шпигел онлајна, Мадерборд Церманија, П. М. Магазина и Билд дер висеншафта. Мартин Англер је такође и редовни сарадник два радијска програма о технологији италијанског јавног емитера РАИ, као и водећих интердисциплинарних научних пројеката Европске академије у Болцану. Крајем октобра, Центар за промоцију науке објавио је превод његове књиге Увод у научно новинарство.

Свет иза очију

Четврто издање програма посвећеног споју науке и уметности одржано је на више локација у Београду од 14. новембра до 7. децембра 2019.

ТЕКСТ:
Добривоје Лале Ерић

ФОТОГРАФИЈЕ:
Иван Зупанц / ЦПН

У ГОДИНИ КАДА СУ НЕУРОНАУКЕ пуним сјајем заблистале на домаћој научној сцени, пре свега захваљујући одржавању престижне ФЕНС конференције у Београду, Центар за промоцију науке је свој *art+science* програм посветио



***art+neuroscience* изложба у Француском институту**



***art+neuroscience* изложба у Галерији науке и технике Српске академије наука и уметности**

управо овом, актуелном и динамичном истраживачком пољу. Неуронауке су, наиме, код нас своје место пронашле у више кључних институција, укључујући ту и Електротехнички, Биолошки и Медицински факултет Универзитета у Београду, Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“ и друге, уз матично Друштво за неуронауке Србије. Испоставља се, међутим, да је ова област веома блиска истраживачима из веома различитих и разноврсних дисциплина, попут Одељења за психологију Филозофског факултета, више катедри Филолошког факултета и Факултета за медије и комуникацију.

Централни део програма чинили су радови интердисциплинарних тимова који су били изложени у Галерији науке и технике САНУ, Француском институту и Микрогалерији ЦПН-а. Сваки од пет приказаних радова, од којих су четири премијерно приказана, осмишљен је, развијен и



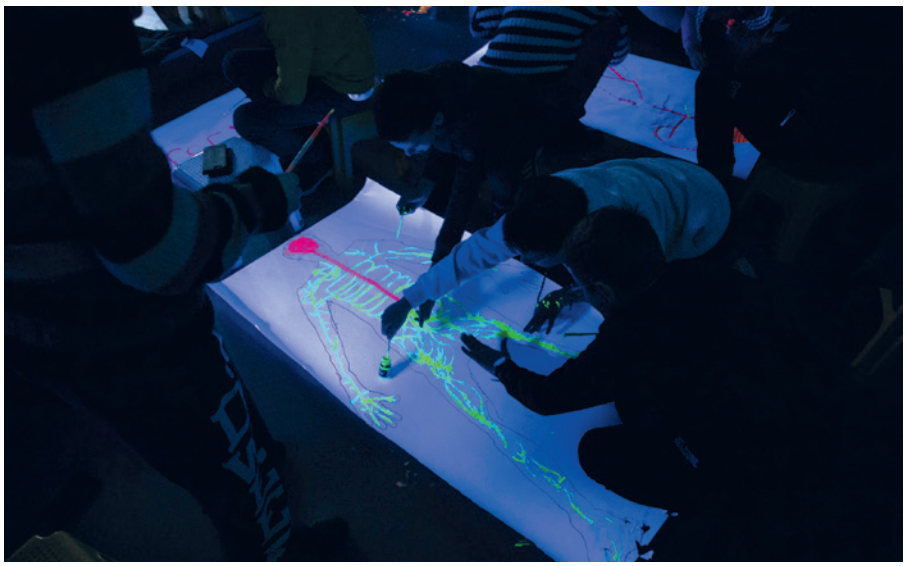
***Сва лица анксиозности*, рад Бојане Кнежевић, Дејвида Стенлија, Андреја Савића, Маје Пантовић-Стефановић и Милице Велимировић Богосављевић**



***Седим и бринем за њу*, премијерно извођење музичког перформанса Јасне Јовићевић, са коришћењем посебно развијеног система на бази *Open BCI* технологије**



***Слике мозга*, рад Жарка Алексића**



Ученици Основне школе „Старина Новак“ из Београда на радионици „Може ли мозак да светли у мраку?“, Научни клуб ЦПН-а

реализован кроз активну сарадњу и заједнички третман уметника и научника. С обзиром на фокусираност и на циљ аутора да се баве актуелним темама, овогодишњи програм је успешно остварио директну комуникацију са публиком и понудио могуће одговоре на теме попут циљева истраживања мозга, неуродегенеративних процеса и наметнутих друштвених норми и ограничења. Следећи успостављени правац, несумњиво је да ће и наредни *art+science* програми тежити истоветном приступу у тематском контексту оивиченом пројектом *Европске лабораторије вештачке интелигенције*, односно рада у паневропској мрежи институција која је подржана кроз ЕУ програм Креативна Европа.

Иако су изложени радови доминантно настали у домаћим оквирима, важно је истаћи и учешће гостију и колега из иностранства, попут представника Универзитета у Келну и *Hirnkastl / BackYard Brains*-а из Минхена, као и кустоскиње бечког Музеја примењених уметности, Марлис Вирт. Управо је њеном презентацијом и учешћем у панел-разговору посвећеном везама уметности и вештачке интелигенције завршен овогодишњи програм, у духу најаве онога што нас очекује у 2020. А то ће бити још једно узбудљиво и посве различито путовање у још већем броју излагачких простора, са радовима домаћих и страних уметника. Вештачка интелигенција ће тиме заузети и физички простор крајем јуна и у јулу 2020. године. —Ⓔ

Винсент Хендрикс и Пеле Хансен

БУРА ИНФОРМАЦИЈА

Зашто „лајкујемо“



Нова књига у издању ЦПН-а

Написана од стране два научника са јасним интердисциплинарним усмерењем, *Бура информација* спаја увиде из многих различитих академских области. Штиво за сваку препоруку онима који се баве друштвеним наукама, као и свим заинтересованим грађанима.

Кристијан Лист, Лондонска школа економије

МЕЈКЕРС СПЕЈС ЦПН

ОТВОРЕН ЗА ИДЕЈЕ



НАУЧНИ КЛУБ
ЦЕНТРА ЗА ПРОМОЦИЈУ НАУКЕ
КРАЉА ПЕТРА 46
www.cpn.rs/mejkers

NIS GAZPROM NEFT
БУДУЋНОСТ НА ДЕЛУ

ЦЕНТАР ЗА ПРОМОЦИЈУ НАУКЕ

НАУЧНИ КЛУБ