

Часопис за промоцију науке

ЕЛЕМЕНТИ

17

лето 2019.

Тема броја
ЕВОЛУЦИЈА
УМЕТНОСТИ

Робовласништво
и наука

Animal ludens

Велики богови
очима великих
података

Наука у
Парламенту:
дијалог о
климатским
променама

Ебола

Шифре

Орбитирање

Интервју:
Бери Сипра
Соња Жакула
Бобан
Филиповић



ISSN 2406-3002

Република Србија 290 RSD / БИХ 8 KM / HR 32 KN / SLO 4.2 € / MK 200 DEN / CG 3 €

9772406300008

M³₁₉

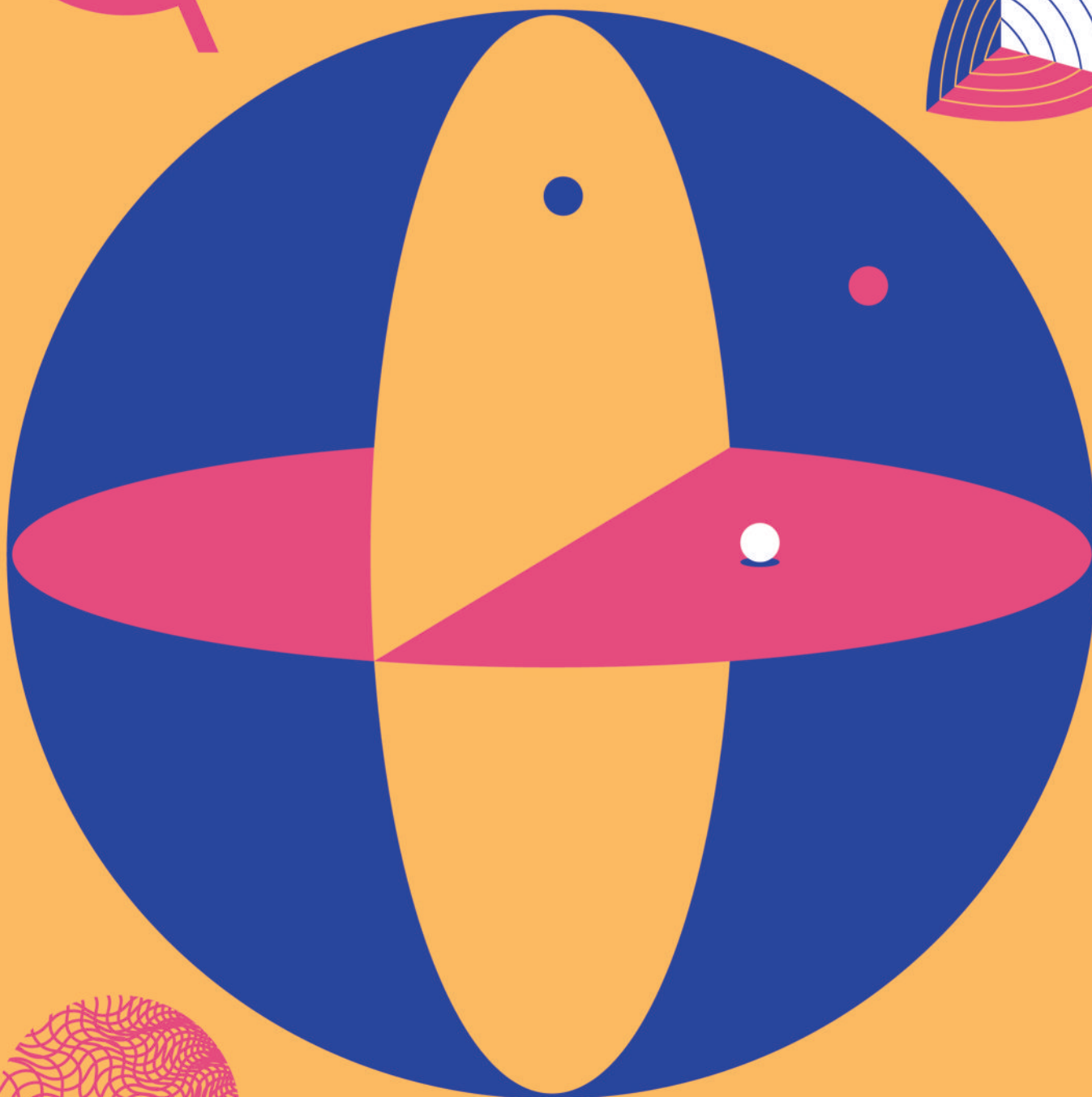
ИСТРАЖИ КООРДИНАТЕ

ПРЕДАВАЊА РАДИОНИЦЕ ИЗЛОЖБЕ



МАЈ МЕСЕЦ
МАТЕМАТИКЕ

09.05 –
31.05.2019

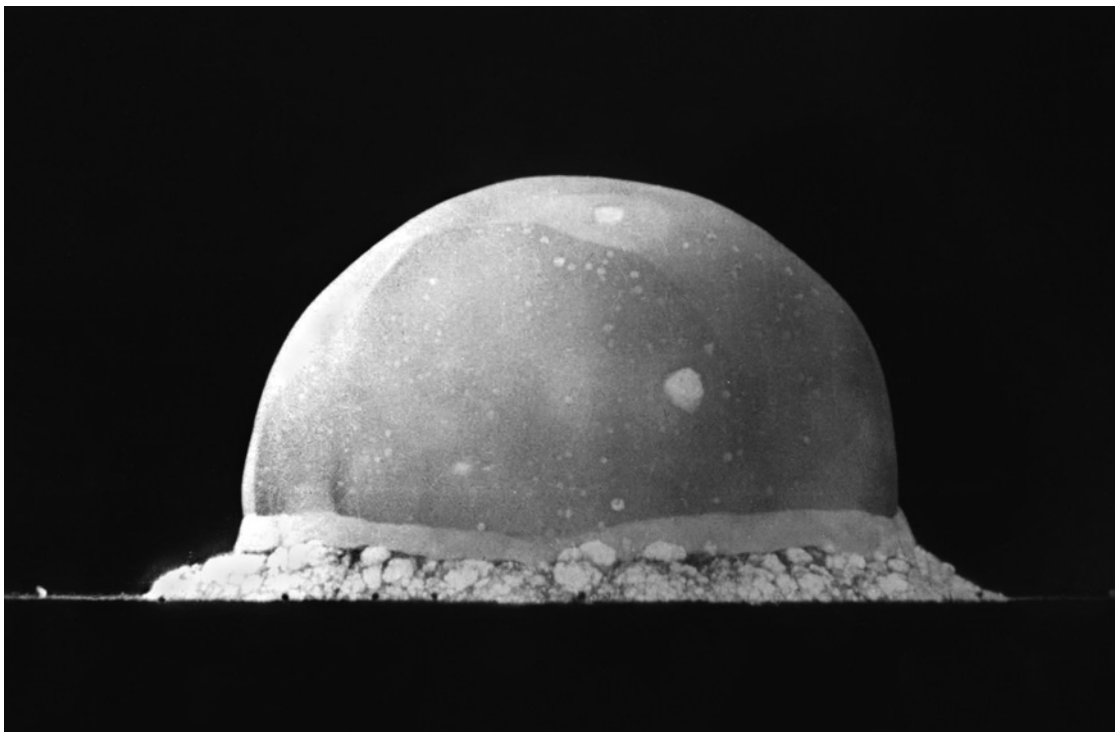


ЦЕНТАР
ЗА
ПРОМОЦИЈУ
НАУКЕ



Математички
институт
САНУ

www.m3.cpn.rs



АНТРОПОЦЕН ДАНАС

УКОЛИКО СЕ УСКОРО УСВОЈИ ОДЛУКА једног научног комитета Међународне комисије за стратиграфију, могло би се испоставити да смо већ закорачили у ново геолошко доба – антропоцен. Наиме, овај научни комитет, назван Радна група за антропоцен (AWG), 21. маја ове године изгласао је предлог да се прогласи нова епоха у историји наше планете, не би ли назначио у којој мери је за данашње темељне геолошке промене одговоран човек. Ова одлука, коју је подржало чак 29 од 34 члана Радне групе, представља важан корак према коначном циљу, а то је подношење формалног захтева Међународној комисији за стратиграфију до 2021. године и евентуално прихватање овог предлога.

Иако термин антропоцен постоји готово 20 година, досад је углавном коришћен да би описао огроман утицај који човечанство има на околину, али не и ново поглавље у историји наше планете, као што ови научници предлажу. Они тврде да је ово геолошко доба почело још средином 20. века, када је нагли пораст броја људи убрзао индустријску производњу, повећао емисију угљен-диоксида и омасовио коришћење пластике, органских загађивача и употребу пестицида и хербицида. У отприлике исто време почеле су прве нуклеарне пробе и експлозије атомских бомби, које су за собом оставиле неизбрисиве радиоактивне трагове у седиментним слојевима и вечном леду, као једну врсту геолошког записа.

„Антропоцен функционише као геолошка јединица за време, процесе и слојеве“, наводи Јан Заласјевич, председавајући AWG-а и геолог са Универзитета у Лестеру (УК), који није веровао у овај закључак када је AWG почео са радом пре десетак година. Међутим, ово гласање показало је да је ова група скоро јединствена

по питању геолошке јединице. „Она се разликује. Она је препознатљива“, наводи Заласјевич.

Резултати гласања нису толико изненађујући, будући да представљају репризу неформалног гласања са Међународног геолошког конгреса у Кејптауну 2016. године. Следећи корак за AWG биће да пронађе дефинитиван геолошки маркер, познатији као „златни клин“, како би га укључили у формални предлог. Златни клин је међународно призната референтна тачка у слојевима стена коју научници користе да би одредили границе између геолошких епоха. Тренутна епоха, познатија као холоцен, почела је пре око 11.700 година, крајем последњег лацијалног периода.

Овај комитет тренутно разматра десетак кандидата широм света који могу послужити као геолошки маркер, међу којима су пећина у северној Италији, корали на Великом коралном гребену и језеро у Кини. Један од ових локалитета научници ће укључити у свој формални предлог. Поред тога, мораће такође да одреде и врсту физичког доказа у седиментном запису који представља почетак нове епохе. И даље разматрају да ли да користе трагове радиоактивног отпада – који је остао након нуклеарних проби вршених од 1945. па све до Повеље о ограничавању нуклеарног тестирања из 1963. – како би подупрли своју тврдњу.

Једном када AWG буде поднео предлог, он ће бити разматран од стране још неколико група Међународне комисије за стратиграфију. Уколико предлог „прође“, коначна потврда доћи ће од извршног комитета Међународног синдиката геолошких наука. Док се то не деси, наставићемо да живимо као и досад – у добром старом холоцену.

Ђ.П.

Садржај

T

4 ТЕМА БРОЈА ЕВОЛУЦИЈА УМЕТНОСТИ



АУТОР ИЛУСТРАЦИЈА НА НАСЛОВНОЈ СТРАНИ
И У ТЕМАТУ **Срђа Драговић**



20 ИСТОРИЈА Робовласништво и наука

26 АСТРОНОМИЈА Месец, крајња граница истраживања свемира?

30 ПОДАЦИ Велики богови очима великих података

36 ЛИНГВИСТИКА Шифре

56 БИОЛОГИЈА *Animal ludens*

46 ЕПИДЕМИЈА Ебола

60 КЊИЖЕВНОСТ Плзењски Голуб – једно упознавање

65 СТРИП Ломаче америчког сна



Рецензентски одбор

Академик Зоран Петровић
САНУ,
др Александар Богојевић
Институт за физику Београд,
др Милован Шумаков
Институт за физику Београд,
др Божидар Николић
Физички факултет у Београду,
др Петар Ацић
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 Буђевац
Учитељски факултет у Београду,
др Оливер Тошковић
Лабораторија за експ. психологију,
др Јелена Беговић
Институт за молекуларну генетику и
генетичко инжењерство, ИМГИ

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



КОЛУМНА

16 Орбитиране



У КАДРУ

12 ИНЕП



ТЕМЕ

14 Друштвене мреже Проналазак науке

84 Историја Стари непријатељ у новом руху



ИЗЛОЖБА

54 Животни циклуси Милутина Миланковића



ИНТЕРВЈУ

70 Бери Сипра: Математика и креативност

78 Соња Жакула: Тамо где све стоји у месту великом брзином

86 Бобан Филиповић: Светови из далеке прошлости



РЕПОРТАЖА

76 Колоквијум игара на табли



МЕЂУНАРОДНА САРАДЊА

92 Да ли испуњавамо Циљеве одрживог развоја?

94 Наука у Парламенту: дијалог о климатским променама



НАГРАДА

96 Најбоља илустрација у штампаним и онлајн медијима

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

Импресум

ЕЛЕМЕНТИ

Часопис за промоцију науке
Број 17 – лето 2019.

ЗА ИЗДАВАЧА

Др Марко Крстић,
вршилац дужности директора

ГЛАВНИ И ОДГОВОРНИ УРЕДНИК

Иван Умељић

ПОМОЋНИЦИ УРЕДНИКА

Ивана Николић
Анђела Мрђа
Ђорђе Петровић

АУТОРИ*

Игор Живановић
Ђорђе Петровић
Ивана Николић
Анђела Мрђа
Дарко Доневић
Стефан Аћимовић
Љубисав Панић
Петар Нуркић
Борис Клобучар
Душан Павловић
Никола Драгомировић
Александра Равас
Тијана Марковић
Милена Милосављевић
Марјана Бркић
Добровоје Лале Ерић
Иван Којић

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

ИЛУСТРАЦИЈЕ

Срђа Драговић
Никола Кораћ
Coba&associates
Давид Билобрк
Жељко Лончар
Моника Ланг
Ивана Бугариновић
Јаков Јаковљевић
Ксенија Пантелић

ФОТОГРАФИЈЕ

Марко Рисовић
Милован Миленковић

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 уплатником 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
017

ЕЛЕМЕНТИ : часопис за промоцију науке
/ главни и одговорни уредник
Иван Умељић. - 2019, бр. 17 -
Београд : Центар за промоцију науке,
2019- (Београд : Донат граф). - 30 cm

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

Еволуција уметности

Имајући на уму колико је људима касног палеолита било неопходно ресурса, времена и енергије да би осликали пећинске зидове, чини се да је ова способност скупочени и загонетни еволуциони преседан





ТЕКСТ:
Игор Живановић

ЉУДИ ПРОСУЂУЈУ СВЕТ у естетским терминима. Припадници наше врсте, за разлику од других животиња, имају способност за естетско суђење и њихово уживање у лепоти се не исцрпљује у сексу и репродукцији. *Homo sapiens* не вреднује лепоту других људских бића само зато што их доживљава као потенцијалне сексуалне партнере. Такође, он поседује капацитет за естетско уважавање не-људских животиња и услова природне средине, као што поседује капацитет за производњу уметничких дела и уживање у савременој уметности која често има бројна својства која су узнемирујућа и не тако лепа.

Неке животиње, попут мужјака птице вртларике, производе необичне и лепо украшене предмете, али ова њихова активност је резултат претходно дефинисаног биолошког алгорита, а не интенционалних стања и веома је удаљена од људског уметничког стваралаштва. Способност за естетско искуство и уметничко стваралаштво је јединствена карактеристика људских бића.

Имајући на уму колико је људима касног палеолита било неопходно ресурса, времена и енергије да би осликали пећинске зидове, чини се да је ова способност скупочени и загонетни еволуциони преседан: по свему судећи, то време, ресурсе и енергију је требало да искористе за повиновање неприкосновеним биолошким господарима – преживљавању и репродукцији.

ЉУДСКА ЛЕПОТА

Естетски идеал људског тела се значајно изменио од настанка буцмасте Вилендорфске Венере, пре око 30.000 година, до краја педесетих година прошлог века када се мршавост појавила као естетска вредност у високоразвијеним индустријским друштвима у којима је оскудица добара права реткост. Претпостављам да су сви-ма добро познате контроверзе око телесног изгледа Барбике. Из позиције теорије еволуције оне могу да се сведу на то да би гени биолошког дупликата овог пластичног идеала лепоте завршили у еволуционом ћорсокаку. Осим што биолошка Барбика не би могла да стоји или хода, јер

би јој стопала била сувише мала, што би отежавало њено преживљавање, она такође не би могла да рађа, јер не би имала довољан проценат масти да би уопште могла да има менструални циклус, а чак и када би га имала, њена телесна грађа не би била погодна за рађање. Иако изгледа као да је нешто кренуло по злу, на срећу, није све изгубљено.

Према налазима еволуционих психолога, хетеросексуални мушкарци вреднују телесну лепоту код жена, глатку кожу, добар мишићни тонус, бујну косу и пуне усне, а на бихевиоралном плану – висок ниво енергије, док жене код мушкараца више вреднују интелигенцију, љубазност, великодушност, стрпљење, поверење, друштвени статус и контролу над ресурсима као поуздане индикаторе да ће особа бити добар родитељ и да ће моћи да обезбеди довољно материјалних ресурса за подизање потомства. То не значи да је женама физички изглед небитан. Женама се више допадају високи мушкарци са снажним телом и дубоким гласовима, који имају јаке вилице и равне стомаке. Изгледа да међу женама пивопије нису на цени. Такође, истраживања показују да у зависности од периода у месецу жене преферирају различите црте лица код мушкараца, па тако када овулирају радије бирају мушкарце с мужевним и оштрим цртама лица, док им се другим данима више допадају мушкарци који изгледају благо, брижно и нежно.

Физички изглед може бити поуздан индикатор генотипског и фенотипског квалитета, доброг здравља и имунокомпетенције. Један од таквих сигнала је симетрија, која је универзално преферирана карактеристика присутна у свим културама. Осим тога, мада постоје културне варијације када је реч о пожељној телесној маси, изгледа да постоји кроскултурално подударање када је реч о пожељном односу кукова и струка, који износи око 0,7. Женско тело које има облик пешчаног сата се препознаје као оно које је погодно за рађање.

Мада је фокус еволуционих психолога на оној врсти лепоте која се најчешће везује за сексуалну привлачност, то јест за привлачност за супротни пол, за оба пола важи да се у много случајева тражи много више од пуког физичког изгледа. Могуће је да је телесна лепота оно на шта најпре обраћамо пажњу, али ништа мање нису важне карактерне особине, интелектуални капацитети или духовитост. У том смислу, просуђивање лепоте сеже даље од пуког физичког изгледа, и односи се на социјалне вештине и односе, тако да нису битне само црте лица, већ су важне и црте личности.

ЕСТЕТСКО УВАЖАВАЊЕ НЕ-ЉУДСКИХ ЖИВОТИЊА

Људи не само да препознају и вреднују лепоту других људских бића, они такође поседују

капацитет за естетско уважавање не-људских животиња. Археолошка евиденција показује да су се пси као радне животиње и кућни љубимци гајили пре око 15.000 до 12.000 година, да су делови животиња сахрањивани с људима још пре 100.000 година, као и да су кућни љубимци били део церемоније сахрањивања и сахрањивани су са својим власницима пре око 12.000 до 10.000 година. Такође, животиње су се кроз историју човечанства доживљавале као богови или преци, и чини се да су имале важну улогу у митологији човека касног палеолита. Хибриди човека и животиње нису неуобичајени на пећинским цртежима, а вероватно најпознатија фигурина те врсте направљена је од слоноваче мамута и приказује човека с главом лава, а проценује се да је стара око 40.000 година.

Познато је да савремени људи имају снажне естетске реакције на животиње. Да бисте се у то уверили, довољно је само да прошетате нашим парковима и посматрате људе с кућним љубимцима и оне који им прилазе да би им се дивили и помазили их (кућне љубимце, не људе). Естетске реакције на животиње сежу од тога да су неке од њих грозне, љигаве, застрашујуће и јадне, до тога да су лепе, дивне и фантастичне. Велике агрегације животиња, као што су велика јата птица и крда копитара, такође изазивају естетско одушевљење.

Еволуциониста Ренди Торнхил сматра да људи поседују психолошке адаптације за естетско уважавање не-људских животиња. Да ли их људи заиста поседују или не, ствар је отворене дебате. Било како било, Торнхил мисли да се лепота овде доводи у везу са сигналимa који указују на присуство хране, као и на то да је станиште безбедно. Према његовим речима, посматрање животиња које мирно пасу може да буде веома лепо. То може да буде знак да у близини нема предатора, а слично важи за присуство неузмираних птица. Узнемирене птице умеју да делују претеће и могу да изазову узнемиреност код људи. Сетимо се само застрашујућег ефекта који имају узнемирене птице у истоименом филму Алфреда Хичкока. Такође, Торнхил сматра да је адаптација за естетско вредновање вокализације не-људских животиња део еволуиране људске психологије. Он истиче да продуктивна станишта имају већи диверзитет птица и инсеката него она која су осиромашена и додаје да звуци ових животиња – птица певачица и појединих инсеката, на пример зрикаваца – изазивају пријатна осећања, а да насупрот томе зујање мува, оса и пчела, као и „запомагање“ животиња узрокују негативне емоционалне реакције и узнемиреност.

Према речима естетичара Стивена Дејвиса, изгледа да су наше естетске реакције на животиње, пре свега на младунце, аутоматске и универзалне. Шетња парком опет може да буде од помоћи. Тамо можете да приметите да се поједини власници паса, својим кућним љубимцима обраћају као што би се обраћали



бебама. Они их често сагледавају у антропоцентричном кључу, приписујући им карактеристике које су присутне само код људи и Дизнијевих јунака. (И сам понекада ухватим себе да се корњачи, нашем кућном љубимцу, обраћам на сличан начин, очекујући топао поглед од хладнокрвне животиње.)

Дејвис наводи да је могуће да имамо генетску диспозицију да естетски реагујемо на животиње, било позитивно, било негативно, јер су за наше далеке претке такве реакције биле адаптивне и да је такво суђење, вероватно, било значајно за њихово преживљавање и репродукцију. Међутим, он наводи да је вероватније да су такве реакције споредни производи других перцептуалних и когнитивних способности, за које је готово очигледно да су адаптације, као што су адаптације за бригу о потомству или за разликовање боја. Када је реч о разликовању боја, познато је колико људи уживају у посматрању разнобојног перја неких птица, а све то не би било могуће да уместо три врсте фотосензитивних хелија имамо само две.

ЕСТЕТИКА ПЕЈЗАЖА

Осим других људи и не-људских животиња, људска бића естетски уживају и у призорима природног окружења. Оснивач социобиологије Едвард О. Вилсон тврди да људска бића имају примарне, еволуционо утемељене емоционалне реакције на природна станишта која нису претећа, а затим и на сам живот и животне процесе. Према Вилсону, реч је о реакцији која је дубинска, абдоминална, и на неки начин

инстинктивна. Ово је познато као теза о биофилији: људи једноставно воле природу, а централни моменат биофилије је естетски суд, из чега затим следи и то да људи имају и неке моралне обавезе које се односе на заштиту животне средине и живог света уопште.

Остављајући по страни зашто из чињенице естетског уважавања природе не следи било који морални суд, изгледа да постоји универзална преференција за природне пејзаже на којима су приказани пијаћа вода, отворена вегетација, дивљач, људи, пре свих сродници и они који су нам блиски, што су само неке од карактеристика неопходних за преживљавање (и репродукцију). Као што претпоставља да постоји психолошка адаптација за естетско уважавање не-људских животиња, Торнхил сматра да људски психолошки репертоар укључује и адаптацију за естетско уважавање одређених карактеристика пејзажа. Оно што се опажа и доживљава као лепо у овом случају се повезује са сигналимa који се односе на продуктивна и безбедна станишта. У еволуционој историји то су биле планине, већ поменути извори пијаће воде, оазе, цвеће, зрело воће, призори који подсећају на савану, надстрешнице, односно природни заклони од дрвећа, и коначно пећине као склоништа с добрим погледом на околину.

Торнхил посебно истиче преференцијални статус оних призора који подсећају на савану, с ниским растињем и дрвећем погодним за пењање. Другим речима, људима се више допадају они пејзажи који подсећају на природну средину у којој су, како се претпоставља, еволуирале прве људске популације. Овај аутор наводи да је фаворизовање предела који наликују



савани универзално, али да ипак постоје и индивидуалне варијације које су обликоване местом одрастања и културним наслеђем. Да је ова преференција универзална показују и експерименти с децом. Наиме, деца се у најранијем узрасту, када немају много искуства, више допадају призори налик савани него неки други.

Ипак, Дејвис сматра да је могуће да је ова преференција резултат перцептуалне пристрасности, а не последица психолошке адаптације на услове средине у којима су живели наши еволуциони преци. Реч је једноставно о томе да се деца начелно више допадају мање сложене слике. Осим тога, према његовим речима, наше естетске реакције на природу заправо одражавају оно где су наши далеки преци желели да живе, а не оне услове животне средине у којима су заиста живели, што подрива адаптационистичку тезу о преференцијалном статусу саване. Он закључује да људи данас у природи траже пријатно и мирно уточиште од убрзаног ритма урбаног живота, док је у еволуционој прошлости природа углавном представљала претњу.

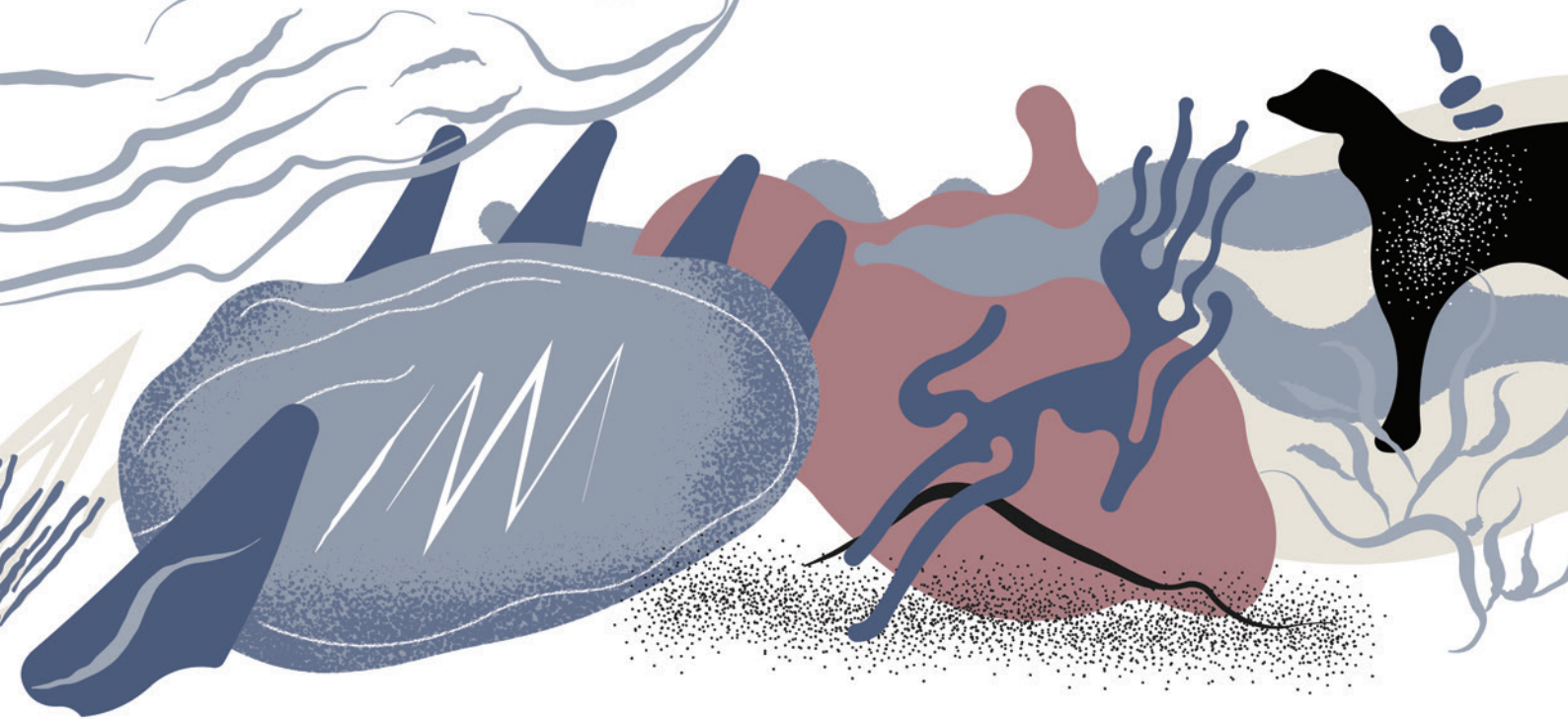
УМЕТНОСТ КАО АДАПТАЦИЈА

Човек естетски не ужива само у природним феноменима, већ је, између осталог, и стваралачко биће. Тим научника је 2015. године у студији објављеној у магазину *Nature* установио да је први изгравирани предмет – шкољку с геометријским орнаментима – украсио *Homo erectus* пре око 500.000 година. Изгледа да су ови људи имали не само осећај за лепо, већ и капацитет за естетско искуство које недостаје животињама. Чињеница да је шкољка изгравирана много пре палеолитске експлозије, када су први комплексни цртежи осванули на зидовима пећина, отвара простор за спекулације да је још *Homo erectus* имао диспозицију за уметничко стваралаштво.

У студији *О људској природи* Едвард О. Вилсон пише следеће: „Ако је мозак еволуирао природном селекцијом, чак и способност естетског суђења или религијске вере морају да буду део тог истог механичког процеса. Мора се радити или о непосредним адаптацијама на елементе природне средине у давним временима људске врсте, или, у најмању руку, о споредним производима, пратећем ефекту неких важних, мање видљивих активности које су некада биле адаптивне... Верујем да мозак постоји зато што помаже преживљавању и умножавању гена... Људски ум је средство преживљавања и репродукције...“ Како је људски ум средство преживљавања и репродукције, а уметност је производ тог истог ума, онда би права функција уметности била да на неки начин доприноси адаптивној вредности организма.

Еволуциони психолог Џефри Милер акценат ставља на репродукцију и порекло уметности тумачи на основу модела сексуалне селекције. Он сматра да је људски ум еволуирао као машина за удварање и да је његова права функција да привуче сексуалне партнере. Према његовом мишљењу, уметност је адаптација која има сексуалну функцију. На тај начин, бављење уметношћу указује на одређене квалитете које жене сматрају сексуално привлачним, као што су интелигенција, проницљивост, инвентивност, окретност (вештину), као и на неке друге поуздане сигнале високе адаптивне вредности, које особу чине пожељним сексуалним партнером. Нагласак је на ономе што жене просуђују као сексуално привлачно, с обзиром на то да Милер тврди да, упркос томе што се и жене баве уметношћу, већину уметника чине мушкарци.

Дејвис сматра да ако уметност не сагледавамо искључиво у елитистичком кључу као произвођење уметничких дела која виђамо по музејима и галеријама које промовишу савремену уметност, већ и као произвођење лепих предмета за свакодневну употребу и певушење



успаванки, онда је за Милера проблем то што већину ових стваралаца чине жене, док је већина његових примера преузета из савремене популарне културе. Тако, Милер наводи необични случај прослављеног рокенрол музичара Џимија Хендрикса, чије музичко стваралаштво није ни на који начин допринело његовом преживљавању, будући да је умро са 27. година од прекомерне дозе наркотика које је користио да би распламсао своју стваралачку имагинацију, али је, према подацима којима располажемо, имао огроман број сексуалних контаката и отац је три детета. Милер додаје да би их било и више, само да није било контрацепције.

Изгледа како Милер тврди да уметници имају више сексуалних партнера и остављају више потомака. Међутим, Стивен Дејвис наводи да ово заправо није истина, тако да је теза да је функција уметности да привлачи сексуалне партнере слаба. Потенцијални одговор би могао да се нађе у становишту према коме то што уметници данас не остављају више потомака, не повлачи то да у време када је карактеристика еволуирала то нису чинили. Међутим, ово не можемо поуздано да знамо, већ само да нагађамо.

УМЕТНОСТ КАО СПОРЕДНИ ПРОИЗВОД

Критикујући такозвани адаптационистички програм у биологији, еволуциониста Стивен Џеј Гулд и филозоф биологије Ричард Луонтин су крајем седамдесетих година прошлог века у еволуциону биологију увели нови термин – *сјандрел*, којим се означавају споредни производи процеса селекције. Овај термин је преузет из архитектуре и означава троугласти уметак између лучних кракова. Иако је било неких недоумица око адекватности његове употребе, он се у биологији одомаћио као технички термин.

Према мишљењу Гулда и Луонтина, оно што је у адаптационизму спорно јесте то што се све

фенотипске карактеристике тумаче као адаптације, то јест као оптимална решења за посебне услове животне средине. Насупрот томе, ови аутори тврде да неке фенотипске карактеристике нису адаптације, већ су спандрели, односно споредни производи процеса селекције. Тако, на пример, иако је постојала селекција за формирање доње вилице код човека, брада није адаптација, већ нуспроизвод. Други пример је црвена боја крви. Када би Чак Норис могао да крвари, претпостављам да бисмо могли да видимо да је чак и његова крв црвене боје. Црвенило крви је споредни производ процеса селекције, јер је постојала селекција за металопротин хемоглобин који је преносилац кисеоника и у чијем саставу се налази гвожђе, али не и селекција за црвену боју. Као и у случају браде или црвене боје крви, могуће је, дакле, да је уметност у смислу способности за уметничко стваралаштво и уживање у уметности еволуирала као нуспроизвод других адаптивних перцептуалних и когнитивних механизма. На пример, способност препознавања лица је адаптација и има важну функцију у комуникацији, интеракцији с другима и сналажењу у социјалном окружењу уопште. Међутим, постоје особе с урођеном или стеченом неспособношћу да препознају лица, укључујући ту и сопствено. Овај поремећај се зове просопагнозија и особама које погађа ствара озбиљне тешкоће у свакодневном функционисању, јер не могу да препознају лица чланова своје породице, пријатеља, комшија или пословних сарадника. Истина је да оне могу да користе секундарне карактеристике за препознавање, као што су глас, одећа, боја коже или коже. Претпостављам да је за њих веома тешко да уживају у Рембрантовим портретима или у гледању филмова или позоришних представа у којима се глумац мења сваки пут када промени костим или стави перику.

Препознавање лица, различитих боја и одговарајућих биолошки значајних образаца су

адаптације, које имају значајну функцију у животима људи, али је могуће да је уметност начелно, а сликање или вајање портрета посебно, споредни производ процеса селекције који зависи од ових адаптација. Изузимајући особе које имају одређене урођене или стечене биолошке дефиците, адаптације на које се ослања уметност су универзалне, тако да и уметност може да буде универзална иако је биолошки нуспроизвод. Стивен Дејвис тврди да уметност схваћена као споредни производ процеса селекције повезује уметничко стваралаштво с оним што обично означавамо као људска природа, то јест с нашим биолошким устројством, али се овим избегава да уметност буде схваћена као нешто што на било који начин доприноси повећању адаптивне вредности организма. С друге стране, Џефри Милер истиче да с обзиром на то да је бављење уметношћу свеприсутно и мерено биолошким јединицама – скуп, можемо да закључимо да је мало вероватно да је таква активност сасвим случајни производ биолошких процеса.

УМЕТНОСТ КАО ТЕХНОЛОГИЈА

Насупрот тврдњи Едварада О. Вилсона да биологија држи културу на узици, која указује на неку врсту биолошког детерминизма, с једне стране, и тврдњама неких културних антрополога да је та узица прилично дуга и бескорисна, с друге стране, данас је готово општеприхваћено да биологија и култура иду руку под руку, тако да се обично говори о коеволуцији гена и културе, у којој наше биолошко устројство утиче на домете људске културе, а култура може да делује на експресију гена, што је познато из истраживања толеранције на лактозу.

Дејвис истиче да је могуће да уметност и уметничко стваралаштво нису ни адаптације ни спандрели, већ сложене инвенције културе, а како биологија и култура иду руку под руку, овде је реч о томе да се уметност ослања на биологију само у уопштеном и индиректном смислу. На тај начин уметност можемо да схватимо као технологију, која је омогућена, али није произведена нашим биолошким устројством. Реч је о способности или пре вештини која је научена путем културне трансмисије, а није генетски пренета. На исти начин на који не постоји неки посебан еволуирани ментални механизам за производње ватре, тако не постоји ни неки биолошки механизам за производњу уметности. Као што је контролисање ватре инвенција, тако је и уметност инвенција.

Чини се да је уметност или уметничка способност пре аналогна математичкој или лингвистичкој, него способности контролисања ватре. Могуће да је елементарна математичка способност адаптација иако није искључено да је спандрел. Еволуциониста Ричард Докинс наводи следећи пример који можда иде у прилог томе. Замислите особу која баца лопту увис, а затим је

поново хвата. Ова особа се понаша као да је решила низ диференцијалних једначина које описују путању лопте, иако она ништа не зна о томе. С друге стране, можемо да се послужимо једним мисаоним експериментом како бисмо проникли у то на који начин може да еволуира математичка способност. Замислите двојицу дечака, Фреда и Барнија, како се у далекој еволуционој прошлости играју у близини станишта сабљозубог тигра. Сада замислите да у пећину уђу три тигра, а затим изађу два, што дечаки могу да виде. Након тога, за разлику од обазривог Фреда, Барни лакомислено одлучи да уђе у пећину. Резултат је оброк за сабљозубог тигра и један према нула за природну селекцију. Осим тога што је донекле аналогна математичкој, уметничка способност је слична и лингвистичкој способности. Сви се користимо језиком као средством комуникације, али нисмо сви вешти говорници и не умемо сви да напишемо роман или сонетни венац. То је привилегија надарене мањине.

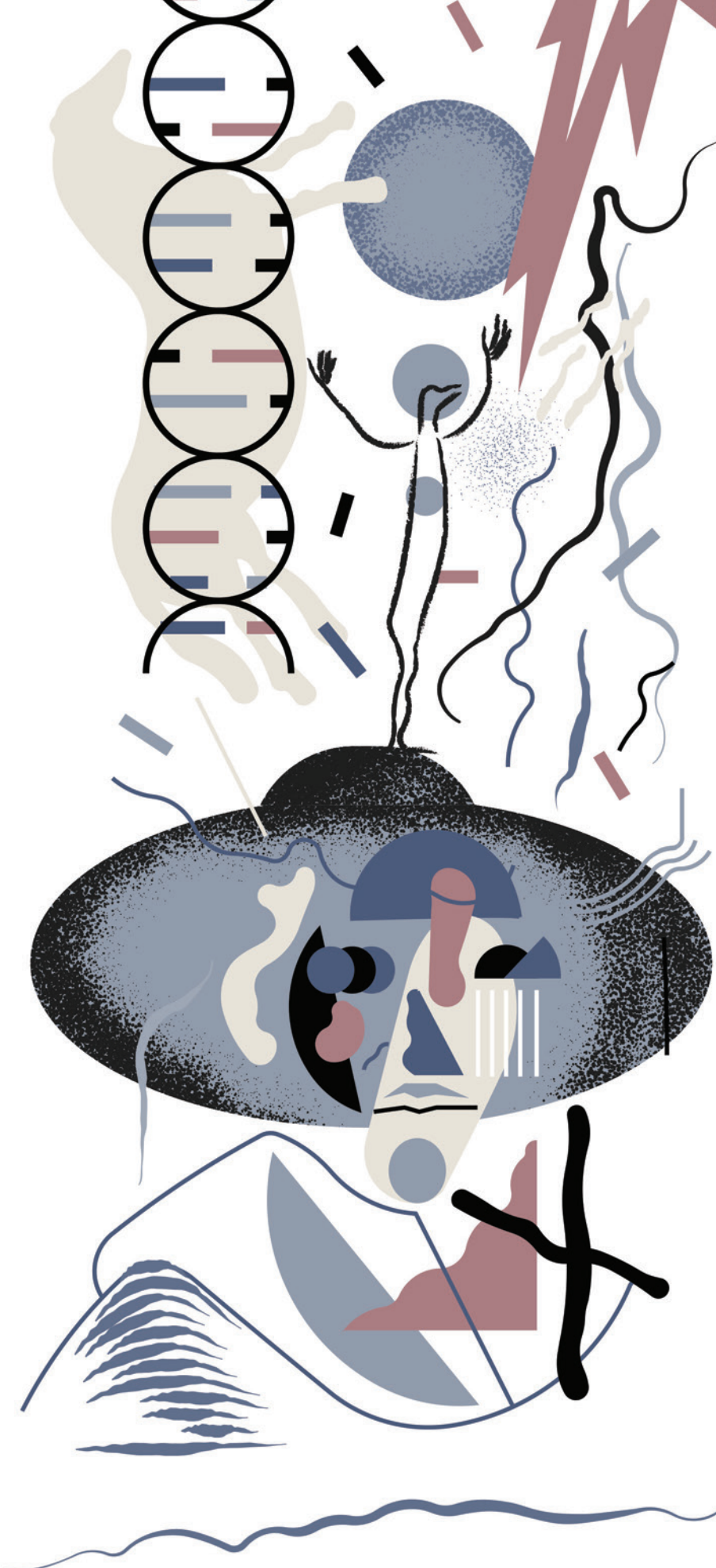
На сличан начин је могуће да је уметничка способност адаптација или спандрел, а не пука технологија. Треба имати на уму да се уметничка способност, једнако као и математичка или лингвистичка, појављује на линији континуума. То значи да као што смо сви мање-више математичари, у једном елементарном смислу, или као што се сви служимо језиком, али нисмо сви књижевници, на сличан начин смо сви мање или више обдарени елементарном уметничком способношћу. То не имплицира да смо сви потенцијално способни за високе уметничке домете, али готово да свако од нас уме да нацрта кућицу, дрво, поточић и чича Глишу.

Одбацујући замисао да је уметност пука технологија налик прављењу ватре, Стивен Дејвис закључује да је вредност прављења ватре у крајњем резултату, то јест у ватри која гори и која затим може да се употреби за припремање хране, грејање или застрашивање предатора, док је вредност уметности и у крајњем резултату, али и у начину и самом процесу производње.

Конечно, Блез Паскал је сматрао да је рационално кладити се на постојање бога. Ако бог постоји, награда је огромна, а ако не постоји губитка практично и да нема. Ситуација с еволуацијом уметности није тако драматична, као с постојањем или непостојањем бога, али уколико би требало изабрати неку од понуђених алтернатива и евентуално се кладити на једну од њих, онда би вероватно било рационално опкладити се на то да уметност није ни технологија ни адаптација, већ споредни производ процеса селекције.

КОРАК ДАЉЕ

Дуго се спекулисало да би довољно моћан рачунар опремљен одговарајућим програмским алгоритмом, једноставном комбинацијом и



пермутацијом слова абецеде и знакова интерпункције у једном тренутку испоставио ако не сва, онда бар неко од Шекспирових дела, која се сматрају врхунским делима светске књижевности. Да је жив, Лабуд са Ејвона би вероватно био прилично разочаран претпоставком да његова поетска генијалност наводно може да се редукује на просто манипулисање симболима.

Колико ми је познато, до данас није било оваквог покушаја репродукције Шекспирових драма или сонета, али у пролеће 2016. године освануо је Нови Рембрант – портрет мушкарца средњих година за чије стварање је у потпуности одговорна вештачка интелигенција. Комплексан процес стварање новог „Рембрантовог“ дела укључивао је компјутерску анализу 346 слика овог великог мајстора, коришћење алгоритама за дубоко учење, а да би се репродуковали текстура и потези четкицом анализирано је више од 165.000 фрагмената Рембрантових оригиналних дела. Коначно, слика је одштампана помоћу 3Д штампача. Резултат је одушевио многе, а подухват је добио огромну медијску пажњу и учесницима донео бројне награде.

Међутим, нису сви били тако усхићени уметничким дOMETИМА вештачке интелигенције. Џонатан Џонс, помало контроверзни уметнички критичар британског „Гардијана“, није делио оптимизам и одушевљење учесника у овом подухвату, као и дела научне и медијске јавности. „Какво ужасно, неукусно, безосећајно и бездушно изопачење свега стваралачког у људској природи. Какав бедан производ нашег необичног времена, у коме су се најбољи умови посветили најглупљим „изазовима“, у коме се технологија користи за ствари за које никада не би требало да се користи и када сви осећају да су у обавези да се диве бездушном резултату зато што сви тако дубоко поштујемо све што је дигитално“, писао је тада Џонс.

Било да смо одушевљени или констернирани уметничким дOMETИМА вештачке интелигенције, било да делимо ентузијазам стваралаца овог дела или да нас уздицање Новог Рембранта подсећа на уздицање Анакина Скајвокера у моћног и мрачног Дарта Вејдера – оно што морамо да признамо јесте да је то тачка до које је еволуција уметничког стваралаштва стигла. Ова еволуција, иако више није биолошка, не може да буде игнорисана, а на естетичарима и историчарима уметности је да одговоре да ли је заиста реч о уметности или о естетски безвредном производу машине. —Е

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 београдске часописе.



У КАДРУ

ИНЕП

ДР ЖЕЉКО ЦЕЛЕТОВИЋ, виши научни сарадник и инжењер пољопривреде, врши испитивања фиторемедијационог и адаптивног потенцијала биљке мискантус на одлагалиштима флотационе јаловине рудника метала у Србији. Ова биљка може да се користи и као извор биогорива, али и као својеврсни заштитни зид од саобраћајне буке и издувних гасова.

Др Целетовић је запослен на земунском Институту за примену нуклеарне енергије (ИНЕП), који је основан 1959. као Институт за примену нуклеарне енергије у пољопривреди, ветеринарству и шумарству, одакле и потиче познати скраћени назив.

У првих неколико деценија истраживачи у ИНЕП-у су се бавили истраживањима из области физиологије и исхране домаћих животиња, радијационе имунологије, дијагностике и терапије домаћих животиња, физиологије биља и хемије земљишта, генетике и оплемењивања биља, и заштите биља и пестицида. Током седамдесетих и осамдесетих, ИНЕП се фокусирао на основна и примењена истраживања из области биомедицинских и биотехничких наука. Нова сазнања из области имунологије и ендокринологије, као и примена нових технологија омогућили су производњу великог броја имунодијагностичких комплета, по чему је ИНЕП већ низ година јединствена установа у земљи. Ови тестови се користе у медицинским, ендокринолошким, имунолошким и онколошким лабораторијама широм Србије. ИНЕП се данас бави основним и примењеним истраживањима у биологији, хемији, биомедицини, као и мониторингом и заштитом животне средине. Области истраживања су ендокринологија, имунологија, биологија репродукције, метаболизам, гликобиологија, агроекологија и радиоекологија.

И. Николић





ФОТО: Марко Рисовић / ЦПН



Проналазак науке

Да ли је временско преклапање реформације и научне револуције било пука случајност или је реформација на извешан начин узроковала и омогућила научну револуцију?

ТЕКСТ:

Ђорђе Петровић

ЛЕГЕНДА КАЖЕ да је последњег дана октобра 1517. године одметнути монах Мартин Лутер на вратима цркве у Витенбергу (Немачка) закуцао лист хартије. Деведесет пет теза записаних на њему означило је почетак протестантске реформације, највећег хришћанског раскола након 1054. године. Лутер прокламује радикално нову теологију: човек се спасава једино кроз веру и милост Божју, свештенство чине сви верници, а врховни ауторитет нема више Црква, него искључиво Библија. Убрзо након тога, Лутер одбацује и папин ауторитет, а талас реформације попут шумског пожара почиње да се шири католичким земљама. Јављају се и нови реформатори хришћанства као што су Жан Калвин и Урлих Цвигли, због чега широм Европе избијају крвави ратови између протестаната и католика, који ће трајати готово 150 година и однеће милионе људских живота.

Међутим, ова епоха обележена верским ратовима уједно је била и епоха чувене научне револуције: доба невероватних научних открића и време у којем живе и стварају Коперник, Брахе, Кеплер, Галилеј, Паскал, Бојл и Њутн. Да ли је ово временско преклапање између реформације и

научне револуције било пука случајност или је реформација на извешан начин узроковала и омогућила научну револуцију?

Роберт Мертон, чувени амерички социолог науке, одговорио је потврдно на други део овог питања. У књизи *Наука, технологија и друштво у седамнаестовековној Енглеској*, он је формулисао оно што се данас назива Мертоновом тезом: да су енглески пуританизам и немачки пијетизам у великој мери одговорни за научну револуцију у 17. и 18. веку. Мертон у књизи тврди да је протестантски пуританизам подстакао развој експерименталног научног истраживања и да је управо то разлог зашто је Енглеска, у којој је због религије вођен крвави грађански рат, имала централну улогу у изградњи модерне науке. Он је сматрао да се популарност науке у Енглеској у 17. веку и припадност већине научника Краљевског друштва протестантској конфесији могу објаснити корелацијом између аскетских протестантских вредности и вредности модерне науке. Протестантске вредности охрабриле су научно истраживање тако што су дозволиле науци да препозна Божју утицај у свету и на тај начин пружи-ле религијску потпору и оправдање научном истраживању. Истицањем значаја протестантске етике и њених вредности – попут интелектуалног

индивидуализма и осећаја друштвене одговорности – за развој модерних западних друштава, Мертон показује да следи чувеног немачког социолога Макса Вебера, који је сматрао да је протестантски морал омогућио развој капиталистичке економије.

Када је изашла тридесетих година прошлог века, Мертонова књига привукла је врло мало пажње. Она долази у жижу интересовања научне јавности тек шездесетих, седамдесетих и осамдесетих година, када историчари науке почињу навелико да расправљају о њој. И мада су те расправе данас прилично утихнуле, још се код историчара науке провлачи тврдња да су протестантизам и модерна наука били неразмрсиво испреплетени, будући да је протестантизам одбацио католичку духовност и окренуо се неговању практичног ангажмана у свету, оличеног у идеји да занимање неке особе представља њен позив.

Дејвид Вутон, историчар са Универзитета у Јорку и аутор књиге *Проналазак науке*, у чланку објављеном у часопису *Nature*, критиковао је ово становиште. Он, најпре, наводи да су многи велики шеснаестовековни и седамнаестовековни научници били католици, попут Коперника, Галилеја или Паскала. Вутон затим истиче како је једна од најупечатљивијих карактеристика модерне науке била њена међуконфесионална флуидност, лакоћа с којом је прелазила тамо-вамо између католика и протестаната. На врхунцу верских ратова, два протестантска астронома била су постављена, један за другим, на место математичара католичког Светог римског цара: прво Брахе, а онда Кеплер. „Луј XIV, који је 1685. протерао протестанте из Француске, претходно је у својој академији наука запошљавао протестантске научнике као што је Кристијан Хајгенс“, наводи Вутон и додаје да је „експерименте Паскала, посвећеног католика, убрзо у Енглеској копирао протестант Бојл“. И мада је Католичка црква својевремено забранила коперниканизам, у светлу нових Њутнових открића убрзо је променила мишљење. На крају, уколико можемо да укажемо на протестантске заједнице које су човечанству пружи-ле невероватне умове, наводи Вутон, можемо такође и да укажемо на протестантска друштва где нова наука



није процветala све до друге половине 18. века, kao što je, recimo, случај са Шкотском.

Према мишљењу овог историчара, научну револуцију омогућила су три фактора. На првом месту била је нова верa и поуздање у могућност открића: у европским језицима није постојала реч за откриће пре него што су истраживањем откривене обе Америке. Други фактор представља револуционарно „збацивање“ филозофа са трона и преузимање њихове моћи и престижа од стране математичара. Математичари постају уверени да боље разумеју свет од филозофа, јер се он може много боље описати математичким средствима. На крају крајева, своје тврдње о свету могли су проверити уз помоћ новог научног метода који су развили: експеримента. Готово сви споменути научници били су математичари, осим Бојла, а највећи међу њима, Исаак Њутн, своје најславније дело назвао је –

„Математички принципи природне филозофије“.

И коначно, трећи и најважнији фактор била је штампарска машина. Она је са собом донела информатичку револуцију: уместо да коментаришу свега неколико канонских текстова, интелектуалци су сада имали на располагању читаве библиотеке и учили су да се сналазе у том мору информација. „У склопу тог процеса, они су изумели модерну идеју чињенице – поуздане информације која може да се провери и тестира“, наводи Вутон. А када се подробније испита и тестира теза о каузалној природи везе између реформације и научне револуције, испостави се да она дефинитивно није узрочна. Међутим, она је ипак била више од случајности, будући да су и једно и друго постали могући тек захваљујући чудесном Гутенберговом изуму из 1439. и убрзаном развоју технологије штампања у годинама које следе. Тамо где супретходни

реформски покрети, како у науци тако и у религији, пропали и подбацили, штампарска преса омогућила им је да успеју, и то на оба фронта. Штампане Библије напокон ју је учинило доступном ширим друштвеним слојевима, што је оставило простора да се јаве различите интерпретације Светог писма и утрло пут појави Лутера, Калвина и осталих реформатора. Дакле, не само да – према мишљењу Вутона – реформација није узроковала научну револуцију, него су и она и научна револуција производ информатичке револуције настале изумом штампарске пресе. Другим речима, „уколико тражимо предуслове за појаву модерне науке“, како закључује Вутон, „онда треба да се обратимо Гутенбергу, а не Лутеру“. —^Е

Аутор је дипломирани новинар.
Придружио се ЦПН-у у септембру 2018.



Орбитирање

Много тога ће те, драги читаоче, у причама које следе вући ка пустињама и прошлости. Све због тога што у астрономији морамо да одемо на нека од најпустијих места на планети, поставимо велике телескопе у прашинастим долинама где често једино тишина загрми, а тло не осети кишу месецима, и... чекамо. Чекамо на сигнале светлости из неких далеких светова, сигнале који нам доносе поруке о постојању звезда и галаксија изван нашег комшилука. Сусрећући се са ехом живота свемирских објеката, стојимо на раскршћу простор-времена. Са једне стране, светлост која је до нас дошла путовала је милионима или милијардама година, те стога на њу можемо да гледамо као на архив оног времена када је свемир био млађи него што је данас. Са друге стране, морамо да знамо „одакле смо кренули, да бисмо знали где да наставимо“, тј. морамо да схватимо прошлост свемира да бисмо предвидели његову будућност

ТЕКСТ:

Дарко Донеvски

Ова прича почиње пре тачно 100 година. Те 1919. славни научник по имену Едингтон спремао је људе за неуобичајену експедицију. Циљ је било удаљено афричко острвце по имену Сао Томе и Принципе. Разлог: жеља да се потврди предвиђање другог славног научника по имену Ајнштајн (да, баш тај, са брковима), који је неколико година пре тога предвидео да у свемиру маса и гравитација играју један нераскидиви и невидљиви танго. Што је маса објекта већа, гравитациона сила је јача, те су обрти све бржи и спектакуларнији. Такви, назовимо их свемирски плесачи, закривљују светлост која долази из далека и пролази поред њих, спретно запетљаних и масивних. Мало ко је поверовао одмах у овакво предвиђање. Едингтон је смело одлучио да испита

теорију тако што је посматрао помрачење Сунца које се десило те године, установивши да наша најближа звезда својом гравитацијом закривљује светлост која долази са неке још даље звезде. Била је то прва потврда опште теорије релативности и велики успех науке у разумевању свемира. Међутим, те 1919. године ни Ајнштајн, ни Едингтон, ни било ко други, нису знали да поред нашег Млечног пута постоји нека друга галаксија у свемиру. Свега један век био је довољан да астрономи развију модерне технике, пошаљу телескопе у свемир и напуне базе података каталозима који нам говоре да смо досад детектовали преко 150 милијарди галаксија. То јест, 150 милијарди светова у којима живи милијарду и милијарду звезда. Неке од тих галаксија су јако велике, и у својим центрима садрже црне рупе. Та веза између галаксија и црних рупа у центру је научних питања 21. века.

О ТОМЕ КАКО ЈЕ ЈЕДНА СЕНКА БАЦИЛА НОВО СВЕТЛО НА НАУКУ

Због тога, драги читаоче, причам ти најпре о вести која је обишла и одушевила свет овог пролећа. Први пут у историји, астрономи су успели да забележе директан снимак једне црне рупе. Не само да је свету представљена фотографија објекта, већ су широм отворена врата ка новој епохи истраживања, нешто што је донедавно било тешко замислити – директно проучавање најближе околине црних рупа.

Црна рупа је пример величанствене смрти најмасивнијих звезда у космосу. Када звезда циновске масе скончава свој живот, дешава се да се та нагомилана материја под утицајем гравитације урушава толико снажно да ниједна сила у супротном смеру не може да заустави ту имплозију. Верујем да си чуо, драги читаоче, да

много погрешно некад протумаче да у црној рупи нема светлости. Има је, и то много, али су сви ти фотони који преносе зрачење ухваћени, заробљени, и једном кад приђу довољно близу црној рупи, она их хвата својом гравитацијом и неповратно увлачи ка свом центру. Деценијама је наука ишчекивала слику таласања око црне рупе. Попут пустиња које заталасају хоризонт пред очима жедног посматрача, тако и црне рупе имају свој хоризонт. То је једна област која се поетски зове хоризонт догађаја и представља удаљеност од центра црне рупе након које престаје било каква могућност да видимо светлост заробљену иза те замишљене линије.

Питаш се, дакле, шта су то астрономи снимили? Снимљена је супермасивна црна рупа, и то не у центру наше галаксије, већ једне нама блиске галаксије која се зове М87. Први снимак сенке црне рупе и њене околине. Колико год била масивна, ову црну рупу није могао да сними чак ни највећи телескоп који постоји на Земљи. То је урађено комбинацијом радио-телескопа који су названи *Event Horizon Telescope* пројекат.

Можда треба да застанемо, драги путниче, и да се запитамо – зашто је толико компликовано снимити црну рупу, и зашто смо морали да користимо радио-телескопе, а не, рецимо, неки оптички телескоп у свемиру (попут Хабла)? У центру галаксије под називом М87 живи и самује једна црна рупа. Иако је галаксија М87 у сазвежђу Вирго, и није нам баш толико близу, већ се налази око 50 милиона светлосних година далеко од нас, њена црна рупа у центру је толико велика да ју је лакше снимити него црну рупу у нашој сопственој галаксији. Рећи ћеш ми: „Хеј, али у свемиру постоје милиони галаксија. Како астрономи знају у којој од тих милион галаксија има циновска црна рупа?“ Данас у науци знамо да су најмасивније црне рупе у центрима циновских елиптичних галаксија које се налазе буквално у средишту галактичких јата. Једно од најмасивнијих нама блиских галактичких јата је Вирго, а најмасивнија галаксија у Виргу је, погађаш, управо М87. Зато је М87 одабрана као одлична мета!

Додатно, не можемо да узмемо оптичке телескопе и посматрамо шта



ИЛУСТРАЦИЈЕ: Никола Коран

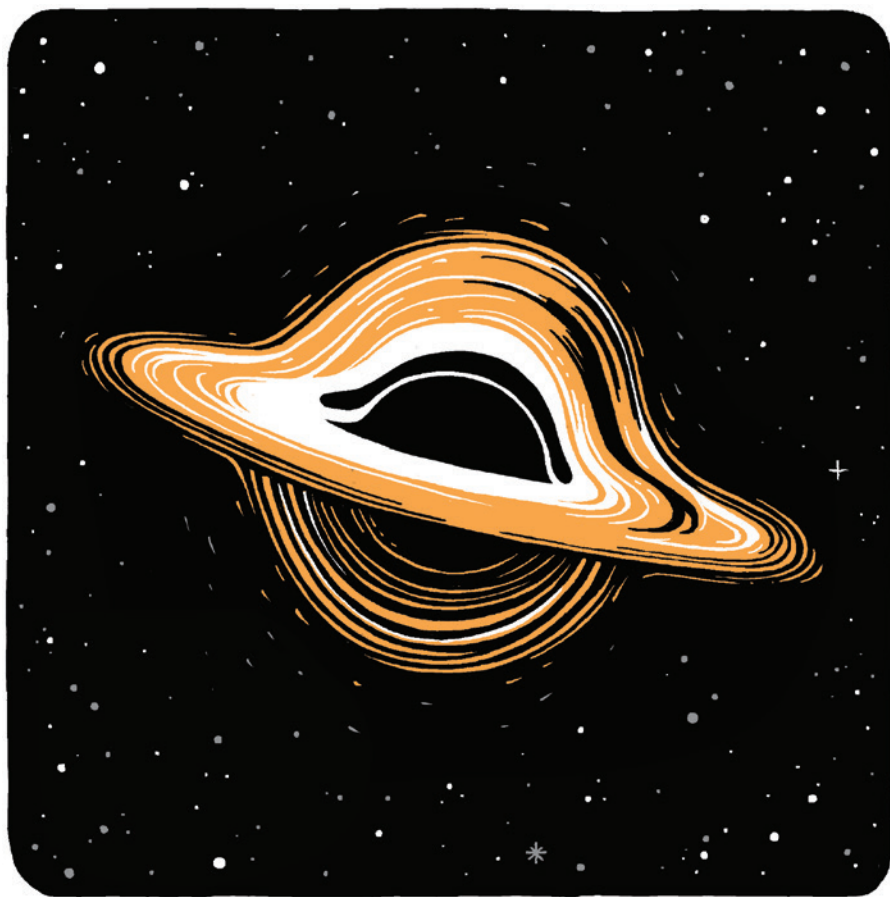
се дешава око црне рупе зато што изнад ње кружи огроман облак прашине и гаса којима се црна рупа храни. Због тога морамо да користимо телескопе који могу да сниме зрачење те прашине и врелог гаса! На пример, кад се прашина загреје, она, као и сва остала тела, зрачи термално зрачење. Дужине тих таласа су много велике, некада су дуже од милиметра па чак и метра. Ако си у недоумици да ли је то много или мало, сети се да је таласна дужина светлости коју видимо својим очима мања од микрометра.

Стога, исијавање светлости прашине око црне рупе можемо да посматрамо једино инфрацрвеним и радио-телескопима. То су милиметарске антене направљене широм света, највеће су оне у пустињском делу Чилеа, којих има 60. Друге, велике антене налазе се у Шпанији и Мексику, неке су чак и на Гренланду, а једна посебна и на Јужном полу. За њу моје колеге у шали кажу да је „најусамљенији телескоп на свету“. Сви ти телескопи заједно чине један огроман телескоп величине планете Земље, способан да сними

малену црну рупу у центру циновске галаксије. Питаш се како да замислимо колико је то прецизно и компликовано. То је буквално као када бисмо желели да са површине Земље снимимо каменчић који се налази на Месецу.

О БУДУЋНОСТИ ВЕЛИКИХ ТЕЛЕСКОПА

Док читаш ове редове, драги путниче, будућност је већ почела. Астрономи кажу да прави „повратак у будућност“ почиње 2021. године. То је година за коју је (надам се и дефинитивно) потврђено лансирање два најзначајнија свемирских телескопа нове генерације: први се зове „Џејмс Веб“ свемирски телескоп (*James Webb Space Telescope*), а други „Еуклид“ (*Euclid*). Романтичарски гледано, изглед ова два телескопа може да пробуди различите асоцијације – док „Еуклид“ има дизајн летећег гитарског кабла или ауспуха некакве старе временске машине, дотле „Џејмс Веб“ и



дословно изгледа попут морнара који на барци плови свемиром. Огледало пречника 6,5 m будућег свемирског телескопа „Џејмс Веб“ сада чека да буде и званично укрцано на чувену ракету „Аријана“, која ће ово технолошко чудо понети у свемир. Дотада, телескоп мора да прође неколико додатних проба. Научници из целог света ове године одржавају конференције које имају за циљ да усагласе главне кораке првих посматрања која ће се обавити овим свемирским „временским машинама“.

„Џејмс Веб“ свемирски телескоп је заједнички пројекат америчке и европске свемирске агенције (НАСА и

ЕСА), с тим да је амерички партнер вођа овог пројекта. С друге стране, „Еуклид“ је сарадња ЕСА и НАСА, али овде главну контролу има европски део екипе. Оба инструмента су пример како данас функционишу високо-технолошко тржиште и врхунска наука. Они заједно коштају преко десет милијарди евра, и без удруживања највећих чланова, немогуће је постићи циљ у зацртаном року и квалитету. Ако посматрамо са становишта инструментације, и конструкција и основни научни циљ „Џејмс Веб“ телескопа и „Еуклида“ су врло различити, али комплементарни, пажљиво направљени да

подржавају открића овог другог. Наиме, „Еуклид“ ће служити да брзом претрагом детектује разне смакове сена по једној великој пољани званој универзум, док ће „Џејмс Веб“ имати задужење да одгонетне особине свих детаља тог сена, па чак и да пронађе понеку иглу сакривену у њему. Астрономским језиком речено, спектри и добра фотометрија су неопходни како бисмо добили информације о даљини и изгледу тих далеких објеката.

ПИТАШ СЕ ЗАШТО ТРЕБА ДА РАЗУМЕМО ГДЕ И КАКО СЕ ГАЛАКСИЈЕ РАЂАЈУ И ЕВОЛУИРАЈУ?

Галаксије су сачињене од видљиве материје (звезда, гаса, прашине), али и невидљиве материје (тамна материја), тако да нам откривају како је распоређена материја на великим скалама у свемиру. Галаксије еволуирају, баш као и бића на нашој планети, и ако пратимо њихов развој током космичких епоха, моћи ћемо да одговоримо на питање како се распоред те материје мењао током историје свемира до данас. То нам даје много информација о самом почетку развоја свемира, али и о почецима живота у њему, с обзиром на то да су наши градивни елементи ништа друго него остаци експлозија неких давних звезда. Сва светлост емитована од звезда у галаксијама је мање од 1% онога од чега је цео свемир саграђен.

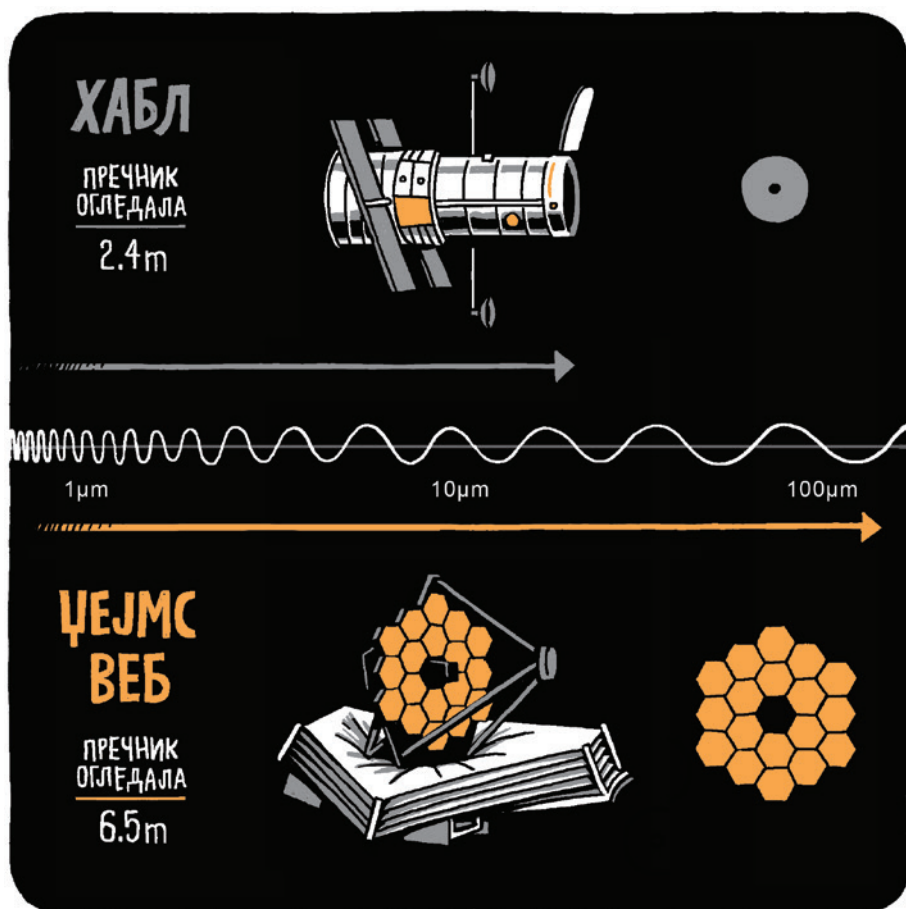
О СРЦУ (СВЕМИРСKE) ПУСТИЊЕ

И ево нас, напославет, у правој земаљској пустињи, драги сапутниче. Сто година након Едингтона, Африка ће ускоро бити један од важних центара збивања у астрономији, захваљујући систему радио-телескопа који се зову SKA. Они би требало да буду конструисани у наредних пет година. Искористио сам прилику да осетим тај суви, непрегледни терен пре него што металне конструкције буду постављене по њему. Заједно са групом астронома, биолога и локалних студената, након семинара организованог у главном граду Намибије, Виндхуку, одлучили смо да одемо ка западу земље. Иако

Верујем да си чуо, драги читаоче, да многи погрешно некад протумаче да у црној рупи нема светлости. Има је, и то много, али су сви ти фотони који преносе зрачење ухваћени, заробљени, и једном кад приђу довољно близу црној рупи, она их хвата својом гравитацијом и неповратно увлачи ка свом центру

није било кише те ноћи, импровизовано насеље натапали су гласови. Модерни номади, из шатора смештеног на ободу пустиње, чекали смо на афричко ноћно небо. На афричком континенту је баш као и у свемиру – ствари се дешавају неједнаком брзином. Неке галаксије у свемиру еволуирају брзо, неке пак доста спорије, исто као што Африканци у шали кажу да се Земља често креће спорије од пустињског каравана.

Док седимо, разговор одлази далеко изван оквира сувопарних академских дискусија. Иако и даље загледи на звезде, све више постајемо загледи на приче које би могли да сазнамо једни од других. Те приче су ту, надокхват свачије руке, као песак. Да, баш тај песак потекао од оних зрнаца створених у експлозијама звезда у далеким галаксијама, при чему неке од њих тек чекају да буду пронађене. Афричке колеге ми причају о Химбама и Дамарама. Химбе су старо племе које живи у западној Намибији. Као и галаксије које мењају своју оригиналну боју и сјај, често се удружујући са суседним структурама, дешава се да се племена стопе и брзо промене начин живота. Такве су Дамаре, много више прилагођене модерном стилу живљења него Химбе. Кажу да племе Дамара прави најлепшу ватру од свих намибијских племена. Сличне ствари чине и галаксије, мада ми видимо тек остатке њихових давних активности. „Те активности ћемо радио-таласима да меримо и одавде, из пустиње“, поносно ми каже Мари, моја колегиница, од овог пролећа и званично први доктор астрономских наука у историји афричке државе Буркине Фасо. Дамаре су стари свет у срцу афричке пустиње – реликти неког давног живота, данас прилагођеног модерном добу. Химбе су потпуно друга прича, живе традиционално. Номади су, путују пустињом мењајући своја села. Носе огрлице које су направљене од нојевих јаја, траве и тканине. Бакарни додаци премазани су машћу и угурани у кожу како би јој дали узвишени, истинско-пустински сјај. Велика група њих на једном месту изгледала би као једна од оних црвених галаксија са руба свемира. Размишљајам колико је све слично у том односу и како доста често нека племена за себе кажу да су настала тако што је



запечено црвено блато оживело након првог изласка Сунца.

Није зато тешко разумети зашто поредим пустињу са свемиром – пуна је лепоте и скривеног живота. Тај пустињски живот није лако открити ако бисмо се само ослањали на оно што наслућујемо читајући податке са географских мапа. Попут трагања за објектима у свемиру, много ствари је невидљиво обичном људском оку. Радио-телескопи у Африци ће учинити да се из најсувљих делова планете детектују молекули воде формирани у времену када је космос био млад, такорећи беба. Пре само неколико дана, свемирски телескоп „Спицер“ је детектовао неке од најсјајнијих „беба“ галаксија у свемиру. Рад је објављен у „Астрофизичком журналу“, али и поред тога нико не зна како су оне могле да нарасту тако брзо (за неколико стотина милиона година створиле су у себи више од десет милијарди сунаца). Нико их никад раније није видео. Замисли, драги сапутниче – нико није видео те џинове, али су их зато пронашли снимајући закривљену

светлост која је дошла од њих. Да, закривљену због гравитационог танга. Као у Африци – не видиш ниједан аутобус или мотоцикл сатима, али осећаш да тај простор око тебе дише. И док тако опуштено очекујеш да постанеш најбитнија тачка сопственог универзума, наслоњен на своје мисли, изненада пред тобом пут прелази један масивни слон. Нарушава симетрију и прави наборе на пустињском пешчаном чаршаву, попут црних рупа у срцима џиновских галаксија. — (E)

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



Робовласништво и наука

Од биологије и медицине, преко небеске механике до менаџмента, афрички робови су задужили светску науку и више него што можемо да замислимо

ТЕКСТ:

Ивана Николић

ПЛАНТАЖНИ ДНЕВНИК богатог америчког велепоседника Томаса Валтера Пејра је толико прецизан и детаљан да подсећа на дневник каквог лаборанта или марљивог правника. Започео га је децембра 1834. као обичну дневну бележницу, али се она убрзо испунила разноразним табелама, бројкама, калкулацијама и експериментима. Пејр је 1842. израчунао и записао просечне стопе брања памука и грашка за сваког роба на својој плантажи. То је поново учинио и 1847. и те резултате упоредио са укупним учинком две године касније. Велепоседник са америчког југа је све време пажљиво контролисао стање своје радне снаге, време изгубљено због болести, као и детаље о трудноћи својих робинја и све учесталијој смртности њихове тек рођене деце.

Пејр је често експериментисао са семењем, памуком, ђубривима, а све зарад остваривања максималног профита. Међу најзанимљивијим експериментима био је онај са кромпирима, када их је сadio са одређеним размацама – од 8, 10, 12 и 14 инча – да би утврдио који ће размак дати најбољи принос. Ипак, Пејров кромпир није био за продају – према његовим прорачунима, тај кромпир је хранио његове робове од 29. августа до 17. децембра, дакле највећи део сваке сезоне бербе. Пејр је овако размишљао: кромпири, хранећи робове који беру памук, претварају се у памук, дакле у профит.

Пејр није био једини плантажер са југа и Западноиндијских острва који је водио детаљне белешке о раду својих робова, константно их терајући да достигну максимум. Осим бележака те врсте, сви они су водили и нешто попут данашњих рачуноводствених књига, као и извештаје који потврђују пречесте бруталне менаџерске праксе богатих плантажера робовласника.



Међутим, и поред огромног броја књига, извештаја и дневника, ове архиве се готово никад нису посматрале као претече модерних менаџерских и пословних пракси, пише Кејтлин Розентал, доцент на америчком Универзитету Беркли, у својој недавно објављеној књизи *Accounting for Slavery: Masters and Management*.

„Ропство је подстицало развој софистицираних менаџерских пракси. Као и други предузетници, и робовласници су настојали да мобилишу капитал и мотивишу раднике, регуларно се користећи бројкама како би увећали профит. Али на плантажама, мека моћ квантификације била је само додатна помоћ покретачкој сили бича“, пише Розентал.

Иако се одавно зна колико је робовласништво допринело богаћењу робовласника, и колико су они улагали у своје робове, тек је неколицина историчара која се бави историјом пословања, у обзир узела робовласништво. У огромној већини случајева, који су готово постали норма, овај термин не игра никакву улогу, већ се сматра да су се иновације у производњи и менаџменту на америчким плантажама десиле упркос робовласничком систему, а не због њега, каже Розентал.

За њу, овде је реч о порицању значаја ропства у студијама менаџмента.

Стога можда и није неочекивано да је не-обично важна улога трансатлантске трговине робљем скрајнута са агенде разних научних дисциплина. И док су широј јавности људи попут Пејра познати – можда не по имену и презимену, већ по плантажама пуним афричких робова – о односу између науке и робовласништва мало се зна. Тако приче о научницима, авантуристима и колекционарима који су користили посаду, а понекад и саме робове да им бродовима, из најудаљенијих колонија, доносе егзотичне биљке, животиње, па и делове људског тела, тек однедавно доспевају у јавност.

Ипак, чини се да је то само једна од много случајно или намерно заборављених пузли светске историје која се односи на робовласништво 16-19. века. Тако је у марту ове године Тамара Ланијер тужила престижни амерички универзитет Харвард због „незаконитог одузимања, поседовања и експропријације“ фотографија на којима се налазе њени преци, иначе робови са једне плантаже у Јужној Каролини.

Осим Харварда, сене ропства прате и музеје широм Европе, попут берлинског и лондонског Природњачког музеја. Наиме, неколико земаља захтева да им њихови бивши колонијални владари – у овом случају Немци и Британци – врате давно одузете фосиле. Међу њима су скелет диносауруса *Giraffatitan brancai*, који је живео на тлу данашње Танзаније, али се готово читав век налази у Берлину, као и неандерталске лобање из Гибралтара и лобања једног хоминида старог 300.000 година из Замбије, које се налазе у

Лондону. Ови музеји – поготово британски – поред познатих и изложених фосила чувају и узорке биљака и животиња који су у годинама трансатлантске трговине робовима доспели у престоницу британске империје. А све је почело онда када се неко досетио да би бродови који превозе робове могли да доносе и примерке биљака и животиња – а понекад и делове људског тела – из Африке и Централне и Јужне Америке.

КОЛЕКЦИОНАР

Када је наука у питању, крај 17. и почетак 18. века су и више него обећавали – Исак Њутн тек што је објавио дело *Principia*, где објашњава законе кретања и универзалну гравитацију, а микроскопи Роберта Хука и Антонија фон Левенхука полако али сигурно су откривали тајне микросвета. Негде у то време усавршава се и телескоп, који је још 1608. изумео Холанђанин Ханс Липерши, а који су годинама касније многи други усавршавали, попут Британца Честера Мура Хола.

Ипак, ниједно од ових имена није ни упола важно као име за које већина вас који читате овај текст највероватније није ни чула. И не само ви; да ли због срамоте или одлучног негирања, за Џејмса Петивера, лондонског апотекара и природњака, чуо је – у поређењу са горепоменутима – мали број људи. Реч је о човеку који је ретко напуштао престоницу британске империје, а који је био невероватно добро позван са десетинама хирурга и капетана на бродовима који су превозили афричке робове.

Империја је тако зарађивала новац, Америка куповала Африканце, а Петивер добијао узорке биљака и животиња из удаљених крајева Африке и Централне и Јужне Америке. Петивер је временом основао музеј и истраживачки центар где су он и његове колеге писали радове о новом свету који им је доношен у бочицама и теглама, а на те радове су се ослањала многа већ тада велика имена, попут Карла Линеа, оца таксономије.

Готово једна четвртина свих Петиверових сакупљача радила је у систему који је трговао робљем. Неки кажу да Петивер није имао других опција до те да и сам, индиректно, постане део нечега чега се модерни свет дуго гнуша, јер је мали број „обичних“, а не робовласничких бродова пловио до места у Африци и Латинској Америци која су њему било нарочито важна. Током година Петивер је направио у то време највећу природњачку колекцију на свету.

Без ропства, ни ње не би било.

Ипак, Петивер није био једини који је на овај начин „профитирао“ од робовласништва. Прегледајући научне радове, читајући кореспонденцију између научника тог доба и

анализирајући књиге компанија које су трговале робљем, научници сада виде нове доказе уске повезаности науке и робовласништва. Једна од оних која је решила да се дубље позабави овом темом је Кетлин Марфи, историчарка науке са Политехничког државног универзитета у калифорнијском граду Сан Луис Обиспо.

„Иако је реч о теми коју су многи толико дуго игнорисали, веома сам се изненадила када сам увидела колико ту запаво података има“, каже Марфи, која тренутно о свему овоме пише књигу.

„Постоји тенденција да историју науке посматрамо – не бих рекла на тријумфалан – већ на прогресиван начин, да је увек чинила добре ствари. Умемо да заборавимо ситуације у којима се то није дешавало“, додаје.

Сагласан је и историчар са Ратгерс универзитета у Њу Џерсију, Џејмс Делбурго, који се и сам бави овом темом. Он сматра да је уверење у прогресивну природу науке довело научнике до тога да ретко и невољно заузимају критички став према њеној прошлости.

„Нама је тешко да се бавимо том тешком причом“, објашњава Делбурго.

Ипак, последице повезаности науке и срамног робовласничког система остале су веома видљиве. Ту су, око нас, сваки пут када закорачимо у, рецимо, Природњачки музеј у Лондону, у коме се чувају узорци који су до њега стигли бродовима којима су вожени робови. Они се још користе у генетичким и таксономским истраживањима – али мало истраживача који их користе зна причу о њиховом пореклу. А све то у сенку ставља период који се предуго сматрао „херојском ером у светској науци“.

КАКО СУ НАУЧНИЦИ ПОСТАЛИ ДЕО СИСТЕМА

Трансатлантска трговина робљем трајала је од 16. до 19. века. Иако је ово један од најстаријих заната, трансатлантска трговина важила је за једну од бруталнијих. Званичних података о броју поробљених нема, али неки процењују да је и до десет милиона Африканаца стављено у ланце, од чега је половина умрла у путу. Због нехуманих услова живота на бродовима на којима су заразе цветале, а батине биле свакодневица, многим робовима је самоубиство било једини излаз.

Питање које се сада само по себи намеће јесте: зашто су научници – од којих су неки већ у то време били познати и цењени – својевољно



постајали саучесници? Сем Кин, амерички писац и научни новинар, одговора једном речју: „приступ“.

„Европске владе су понекад спонзорисале научне експедиције, али већина бродова који су одлазили у Африку и у Америку били су приватни бродови, укључени у триангуларну трговину“, пише Кин у часопису *Science*.

Триангуларна трговина, или *triangular trade*, представљала је мали круг размене у коме су робови били једна од карика: оружје и роба пристизали су у Африку, робови из Африке у Америку, а боје, лекови и шећер доношени су назад у Европу.

„Како би имали приступ Африци и Америци, научници су ускакали на бродове који су превозили робове. По доласку би се ослањали на трговце робовима због хране, преноћишта, поште, опреме и локалног транспорта“, објашњава Кин.

И док су се неки научници и авантуристи заиста укрцавали на бродове и одлазили пут Африке и Америке, а о њима ће касније бити више речи, неки, попут Петивера, користили су разне друге начине да дођу до егзотичних узорака.

А ево и које.

Почетком 18. века Велика Британија је играла главну улогу у трговини робљем, у коју су још биле укључене Француска, Холандија, Португал и Шпанија. Енглези су, пише Кин, имали највећу и најјачу флоту и авантуристички оријентисане научнике и колекционаре. Шпанија је, са друге стране, контролисала велике делове Јужне и Централне Америке, али није имала колоније у Африци те није могла директно да увози робове. За тај посао је унајмљивала разне „компаније“, укључујући и британске, управо почетком 18. века, које су јој „достављале“ и до 4800 Африканаца годишње. Петивер је ту видео својих пет минута: користио је чланове посаде британских бродова и подучавао их како да тајно прикупљају узорке на тлу Латинске Америке. Истраживање

Кетлин Марфи сугерише да се Петивер највише и најчешће ослањао на бродске хирурге који су водили рачуна о робовима током дугих преокеанских пловидби. Они су били образовани и њих је најмање требало обучавати, а притом су имали највише слободног времена по лукама као што су Картагена у данашњој Колумбији, или Портобело у данашњој Панами. И тако, док су остали чланови посаде продавали робове и снабдевали бродове, Петиверови „сарадници“ су у тегле и папире које им је он давао стављали инсекте и биљке. Заузврат су добијали књиге, лекове и новац.

Занимљиво је и да су у неким ситуацијама и сами робови обучавани да раде као сакупљачи. Разлог за то је једноставан – знали су за врсте о којима Европљани нису имали појма, и одлазили су на места на која Европљани нису хтели или за њих нису знали. Иако им је сам Петивер нудио надокнаду, они никада ни на који начин нису награђени за свој рад. С обзиром на околности, то и није много чудно.

(НЕ)ПРИЈАТЕЉ(И)

Док Петивера никада није занимало да напусти Лондон и плови до удаљених колонија на робовским бродовима, неки су се ипак одлучивали на тај корак. Један од познатијих је Петиверов сународник и колега Хенри Сметмен, природњак-идеалиста који је децембра 1771. отпловио у робовску колонију у Сијера Леонеу и сакупљао узорке за Џозефа Бенкса, саветника Краља Џорџа и дугогодишњег председника британског Краљевског друштва. Сметмен је, иначе, био прави авантуриста, који је током боравка у Западној Африци проучавао тамошње термите и њихове хумке које су биле и до четири метра високе.

Ипак, Сметмен није био само авантуриста који проучава термите и скупља биљке. Историچارка Дирдри Колман са аустралијског Универзитета у Мелбурну, ауторка књиге *Henry Smeathman, the Flycatcher: Natural History, Slavery, and Empire in the Late Eighteenth Century*, тврди да је њен јунак започео своје путовање као оштри противник ропства, који је тврдио да ће људима саопштити истину „о црнцима, о којима се мало зна, а који су погрешно представљени“.

У почетку се клонио гонича робова и сличних људи који су били умешани у трговину робљем, сматрајући да је он, научник, супериорнији у односу на њих, неуке и грубе. Међутим, сам Сметмен је зависио баш од тих, неуких и грубих људи, који су му били и више него потребни уколико је желео да једе, буде на сигурном и да се креће наоколо. Временом је постао усамљен те се окренуо својим новим пријатељима, играјући са њима голф и бекгемон.

Убрзо је почео да лови козе са њима и да ужива у њиховим пијанкама на плажи. До 1774, Сметмен је већ радио за једну ливерпулску компанију која је трговала робљем, јер је она олакшавала његов „посао“ са превозињем узорака назад у Енглеску. Почео је и да тргује робовима у замену за прибор који му је био неопходан за експедиције.

„Мало-помало, компромис по компромис, Сметмен је постао део система који је некада презирао“, пише Сем Кин.

Сметмен се у свом послу ослањао и на садашње пријатеље, гониче робова, којима је поверавао свој драгоцен товар. Они би га, и не тако пажљиво, возили у Велику Британију. Тако се често дешавало да топлота, сунце, влажност ваздуха и морска со потпуно униште узорке. А ако би они ипак преживели временске услове, дешавало се да не преживе најезду разних бродских буба и пацова, па ни немарних морепловаца. Сметмен је послао узорке 600 врста биљака и 710 врста инсеката назад у Енглеску.

Са друге стране океана, природњаци налик Петиверу и Сметмену са одушевљењем су чекали на своје благо. Марфи пише да су се највише радовали егзотичним налазима као што су нојева јаја, лептири и разне врсте инсеката. Ипак, право мало благо представљали су лекови који садрже кинин, и боје (индигоплава и карминцрвена). Боје су чак, мерене у унцима, биле вредније од сребра. Научне анализе лекова и боја су отвориле нове прилике, и то свим заинтересованим странама. Трговци су желели да експлоатишу природне ресурсе те су се често саветовали са научницима. Лекови попут кинина су много помагали Европљанима у преокеанским колонијама – а што је једна колонија била безбеднија и профитабилнија, више је цветало њено тржиште, а расла је и потражња за њеним робовима.

„Научна истраживања не само да су зависила од колонијалног ропства, већ су га и омогућавала и помагала да се прошири његов опсег“, пише Кин.

ЊУТНОВЕ ОСЕКЕ

Имајући у виду како је функционисала наука у време робовласништва, не чуди да су многе дисциплине процветале захваљујући јаким везама формираним на обостраном интересу. Природна историја је највише профитирала – поготово ботаника и ентомологија – мада ни медицина није много заостајала. Лекари су, можда, на најоктурнији начин користили своје робовске везе.

Тако су неретко сакупљали делове и остатке људског тела, објашњава Керолин Робертс, историчарка науке и асистент на Афричко-Америчким студијама на Универзитету Јејл, у САД, која тренутно ради на књизи о везама трговине робљем и медицине.

„Трговина природним куриозитетима је била раширена, и делови тела су дефинитивно били део ње. Лекари би слали ствари у Британију, поготово ако су имали случај који су сматрали занимљивим. Примери тих занимљивих ставки обухватају полипе одсечене са руку робова, парчиће суве коже, фетус након побачаја, и, како стоји у једном старом каталогу, ‘камење извађено из вагине једне црне девојчице’“, каже Робертс.

Осим природњака, профитирали су и физичари и астрономи, па је тако робовски рад направио прву велику опсерваторију на јужној хемисфери, у јужноафричком Кејптауну. Астрономи попут Едмонда Халеја су посматрали месец (slave ports), а геолози су тамо сакупљали стене и минерале.

Чак је и област као што је небеска механика имала користи од ропства. Док је радио на својој теорији гравитације, енглески физичар и математичар Исак Њутн је изучавао океанске плиме и осеке, јер је знао да их узрокује деловање привлачних сила Месеца. Због тога је користио податке о вредностима плиме и осеке из свих делова света, али је најважнији папир о томе дошао из француских робовских лука са острва Мартиник.

„Сам Њутн, који је заиста пример једне повучене особе која не иде нигде, геније који седи за својим столом, имао је приступ бројевима до којих никад не би могао да дође да није било трансатлантске трговине робљем“, каже Делбурго.

И ШТА САД?

Након смрти људи попут Сметмена и Петивера, узорци које су они прикупљали по Африци и Централној и Јужној Америци у највећем броју случајева завршили су у музејима. Како је Петиверову колекцију преузео његов колега Ханс Слоун, који је и сам прикупљао узорке по Јамајци, а обе колекције оставио британској влади, не чуди да је велика већина његових узорака и дан-данас у лондонском Природњачком музеју и у Британском музеју. Узорци биљака и животиња прикупљених захваљујући трговини робовима данас се налазе и у Краљевском друштву, у Ботаничкој башти Челси, као и у колекцији *Herbaria* Универзитета у Оксфорду, али и по многим музејима и истраживачким центрима по Европи који имају старе природњачке колекције, сматра Марфи.

Представници многих таквих институција објашњавају да је веома тешко рећи колико се њихових узорака може довести у везу са робовласништвом у периоду између 16 и 19. века. Треба имати у виду и чињеницу да су захваљујући њима настале велике теорије, класификације и

антологијске збирке, као и да им се научници често враћају како би конструисали филогеније или радили на таксономији. Ове колекције су такође од непроцењивог значаја за проучавање култивисања биљака, промене климе кроз историју, као и промене у географској расподели врста. Наравно, научници су користили и ДНК ових узорака како би анализирали еволуцију биљака и животиња кроз векове.

Ипак, велики број научника и особља музеја и сличних институција или је несвестан порекла збирки, или везу са робовласништвом сматра неважном. „Мали број људи размишља о томе како су узорци сакупљени, да ли кроз трговину робљем или на неки други начин. На њих се гледа као на податке“, каже Стивен Харис, кустос збирке *Herbaria* Универзитета у Оксфорду, у којој се налазе неки од Слоунових узорака.

Питање које се поставља данас, када су односи ропства и науке напоскон потпуно расветљени, јесте – и шта сад?

Историчари кажу – најпре признање: у својим истраживачким радовима научници треба да напишу на који начин се дошло до узорака. Навођење порекла може да побољша и само истраживање, посебно с обзиром на чињеницу да у неким случајевима нема никаквих података о пореклу.

„Са научног становишта, ваш узорак је, суштински, доказ... и што више знате о његовом пореклу и што га боље будете разумели... боље ћете га искористити у својој анализи“, каже Харис.

Везе науке и ропства ће вероватно убрзо постати најсвежији поводи за већ постојећу дебату о репарацијама и историјском наслеђу ропства. Поједине британске и америчке организације и универзитети – попут Јејла, Џорџтауна и Брауна – признали су да су профитирали од ропства. Иако се тренутно сви ти разговори воде у светлу „долара и цента, фунти и пенија, [профит] се такође може јасно мерити у прикупљеним узорцима и објављеним документима“, каже Марфи.

„Модерна наука и трансатлантска трговина робљем били су два најважнија фактора која су обликовала модерни свет“, закључује Марфи.

Историчари напоскон признају да су се и они међусобно обликовали.

„Били смо тако немарни у повезивању ових двеју историја [ропства и науке]. Пропустили смо, у ствари, то да је реч о једној истој историји“, закључује Делбурго. — (E)

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



Месец, крајња граница истраживања свемира?

Будућност човечанства је у свемиру, а Месец је тек капија која нам омогућава ступање на многобројне планетарне и звездане истраживачке стазе

ТЕКСТ:
Душан Павловић

ИСТРАЖИВАЊЕ ЧУДНИХ, нових светова, потрага за животом и новим цивилизацијама у свемиру, храбар одлазак на места на која људска нога никада раније није крочила... То је манифест чувеног свемирског брода Ентерпрајз из културне ТВ серије *Звездане стазе*, а уједно и манифест свих истраживача у историји цивилизације на планети Земљи.

Марко Поло је истраживао чудне, нове светове Истока, источне цивилизације које су за западни свет тада биле нове. Фернандо Магелан је пловио непознатим морима и откривао нова острва. Чарлс Дарвин је истраживао непознанице биљних и животињских врста на планети и поставио путање за разумевање порекла

и еволуције живота. Браћа Рајт су први летели авионом. Јуриј Гагарин је био први човек који је нашу планету видео из свемира, Нил Армстронг је оставио први отисак стопала на Месецу. Даље од Месеца још нисмо добацили. За људску ногу, Месец, а поготово све даље од њега, обележен је ознаком *Hic sunt Leones!*, као на старим мапама неистражених подручја на планети Земљи. Тамо људска нога није крочила, људски бродови или авиони нису летели (осим можда неких савремених робота који живе на нама најближим објектима у Сунчевом систему – Месецу и Марсу).



На старим мапама света можете пронаћи ознаке *Hic sunt Leones!*, „овде живе лавови“, које означавају неистражена подручја, делове планете на које људска нога није крочила нити брод запловио. Данас је планета Земља јако добро истражена, упркос мноштву мистерија које и даље заокупљају пажњу истраживача. Од најдубљих океанских ровова, пећина, вулкана, подземних језера на Антарктику до највећих мистерија Земље као једног великом комплексног система, људска цивилизација тежи ка проширивању својих знања о свету, истраживању новог, чудног, далеког...

Као што је Карл Сеган једном приликом рекао, ми смо створени да постанемо међупланетарна цивилизација. Додуше, Сеган је ово рекао у контексту самоуништења, мислећи на то да људска цивилизација мора да се прошири на друге планете уколико не жели сама себе да уништи. Али то је тема за неки други чланак.

Међутим, постоји један много лепши разлог за међупланетарно развијање људске цивилизације – истраживање других светова! А први свет на том путу је наш природни сателит, Месеца.

КРАТКА ИСТОРИЈА НЕПОЗНАНИЦА О МЕСЕЦУ

Од памтивека је човек био фасциниран Месецем. Месеца је извор инспирације за многе уметнике, књижевнике, музичаре и остале. Нека од најранијих научнофантастичних књижевних дела, попут новеле „Истинита прича“, коју је још у 2. веку написао Лукијан из Самостате, или пак неких из 17. века, попут Кеплеровог „Сна“ или „Комичне историје држава и царстава Месеца“ Сирана де Бержерака, за теме имају путовања на Месеца, живот на Месецу, истраживања Месеца...

Астрономи су га током историје посматрали разним техникама и инструментима и сазнавали све више, проширивали или мењали своје теорије о његовом пореклу и структури. Од Анаксагоре у Старој Грчкој, или Плутарха, који је један од првих који је спекулисао о постојању живота на Месецу, па до најновијих свемирских мисија великих свемирских агенција које су послале људе и роботе да истражују земљиног сапутника са његове површине, знање о нашем стеновитом пратиоцу континуирано расте.

Међутим, *in situ* истраживања која су започела пре само (и пре тачно) 50 година, када је први човек крочио на површину Месеца, једва да су кап у океану непознаница које наука данас има о нашем најближем небеском телу. Узорци које су последњи људи на Месецу донели на Земљу у мисији Аполо 17, 1972. године, и даље нису у потпуности анализирани. Велики део њих је још те давне седамдесет друге запешаћен како би

сачекао неку савременију и софистициранију технологију. И тек ове године покренуле су се иницијативе и истраживања која узимају у обзир и анализирање тих минерала који деценијама стоје у складиштима НАСА.

Ако изузмемо оне које су људи донели са Месеца, једини узорци који нам о њему могу говорити су лунарни метеорити, метеорити пореклом са Месеца, али њих је јако мало и веома је тешко извући неке општије закључке на основу анализе у лабораторијама.

Наука још нема јасне одговоре на питања о томе да ли је и на који начин Месеца геолошки активно тело. Тек пре неколико месеци открили смо да су неки од потреса забележених сеизмометрима током седамдесетих година прошлог века заправо повезани и да потичу од тога што се Месеца, такође, смањује и на неки необичан начин је и данас геолошки активан.

Само један мајушни део површине нашег сателита анализиран је у лабораторијама. А на Месецу постоји мноштво различитих облика рељефа за које само на основу посматрања развијамо теорије о настанку и еволуцији. Сама теорија о настанку Месеца је велико питање, иако постоје неки консензуси у научној заједници, и захтева још много истраживања. На сваких неколико година појави се нови рад који уздрма неке од претпоставки у прихваћеној парадигми о настанку Месеца.

У планетарним наукама се чак води жуистра дебата о томе да ли је Позно тешко бомбардовање, период у историји Месеца од пре око 4,1 до 3,8 милијарди година када је Месеца био изложен интензивном бомбардовању малих тела Сунчевог система, које је добрим делом одредило будућност његове еволуције, уопште постојало!

И још је мноштво примера досадашњих истраживања која покушавају да одговоре на нека велика питања о нашем природном сателиту, а у тим покушајима отвори се још много нових питања... Месеца је данас заиста, ма колико нам близу био, територија која се у планетарним наукама без дилеме може означити ознаком *Hic sunt Leones!*

СВЕМИРСКА ТРКА?

Данас, тачно 50 година од када је Нил Армстронг оставио први отисак људског стопала његовој површини, путовања на Месеца поново добијају простор у свим медијима. Оно што највише одјекује је најјава америчке свемирске агенције, НАСА, да ће до 2024. године људска посада поново слетети на Месеца. Потпредседник Сједињених Америчких Држава Мајк Пенс, 26. марта ове године спектакуларно је најавио догађај, изјављујући како су САД дефинитивно „поново у свемирској трци, као што су то и биле

шездесетих година прошлог века“ и како су „овога пута улози чак и већи“.

Спектакуларно, рећи ћете! Имаћемо прилику да поново, али сада много квалитетније, посматрамо слетање човека на ванземаљску територију удаљену преко 380.000 километара! Бићемо сведоци цивилизацијског догађаја који ћемо моћи да препричавамо својим унуцима и да у директном преносу слушамо музику која буди астронауте у свемирском броду који плови ка Месецу (ако никоме то није пало на памет, ево, ми предлажемо!)

Међутим, да ли је ова акција коју је НАСА повела заиста трка за свемир? Па, вероватно није. А дефинитивно није оно што је била некад. За разлику од шездесетих година прошлог века, данас је много више свемирских агенција у игри. Али да ли све оне уопште желе да улазе у трку са САД? Претпоставићемо не. Циљеви потенцијалних истраживања мисија које би слетеле на Месец су многобројни и данас је готово извесно да је слање људске посаде изводљиво. Скупо, али изводљиво.

Међутим, у свему томе има једно велико АЛИ. Да ли је слање људи на Месец неопходно, поготово у тако кратком временском року који је поставила Америка? Дефинитивно није. И ту се прича о свемирској трци завршава. Чак и упркос томе што је ултимативни циљ свих програма истраживање Месеца и формирање базе на његовој површини, својеврсне лунарне истраживачке станице, где би астронаути могли да борава и истражују површину Месеца, као што то данас раде на Међународној свемирској станици.

Сјајна илустрација овог става је кинески програм истраживања Месеца (*Chang'e*), који мало другачије сагледава хронологију будућих истраживања и лунарних мисија. Кинески програм представља серију роботских мисија које имају за циљ постављање орбитера, лендера, ровера и летелица које ће враћати узорке Месечевог тла на Земљу. Скоро све мисије овог програма су дизајниране тако да донесу узорке са Јужног пола Месеца, који се данас разматра као локација за лунарну истраживачку станицу. Међутим, једна од њих је посебно интересантна и индикативна. У питању је *Chang'e 8*, који ће бити лансиран 2027. године са једним савременим експериментом – 3Д штампање помоћу материјала затечених на месту на ком летелица слети – што је напредна идеја данас врло близу реализације, а кључна за изградњу структура на другим телима у Сунчевом систему.

Док САД шаље људе, помпезно и демагошки најављује слање прве жене на Месец, Кинези (али и други) раде на томе да заиста истраже што је више могуће нових ствари на Месецу, са дугорочнијим и промишљенијим погледима у будућност и Марсом у перспективи. Сумњамо

да ће амерички астронаути донети нашој земљи поклоне са површине Месеца, као што се то десило 1970. и 1973. године са посадама Аполо 11 и Аполо 17, али то није ни битно. Битније је да ћемо имати прилику да слушамо и читамо о мноштву нових и софистициранијих истраживања нашег природног сателита, мултинационалном подухвату који ће поставити основе за ширење људске цивилизације на друга тела у Сунчевом систему.

ПОСТОЈИ ЛИ „КРАЈЊА ГРАНИЦА“ ИСТРАЖИВАЊА СВЕМИРА?

Могли бисмо до бесвести дискутовати о плановима, пропустима, идејама, циљевима, корацима у овим истраживачким мисијама. Међутим, једно мора остати у свести свих који сагледавају будућност истраживања Месеца на цивилизацијском нивоу – истраживање непознатог је дужност људског рода, а истраживачки процес на оваквим скалама захтева синтезу много различитих фактора.

Данас је Месец крајња граница људског директног истраживања универзума, али не сме то и остати, јер „крајња граница“ не постоји. Крајња граница је свемир, како то лепо каже капетан Џејмс Т. Кирк на почетку сваке епизоде култне серије *Звездане стазе*. Будућност човечанства је у свемиру, а Месец је тек капија која нам омогућава ступање на многобројне планетарне и звездане истраживачке стазе.

Будуће мисије на Месец, биле оне инспирисане трком или истраживањима, биће само још један корак ка продубљивању и усложњавању наших знања о свемиру. А оне морају функционисати паралелно са многим другим истраживачким мисијама – летелицама које шаљемо на друга тела у Сунчевом систему, великим и софистициранијим телескопима и детекторима које постављамо у Земљину орбиту и на површину Земље, па, што да не, и на површину Месеца! — (E)

Душан Павловић ради у Истраживачкој станици Пејница и бави се научним образовањем у области астрономије и планетарних наука. Уредник је Њоршала Радио Галаксија и један од водитеља радио-емисије Научни меџафон.



ПОДАЦИ

Велики богови очима великих података

Данашње велике светске религије, у свим својим варијантама, углавном постулирају неку врсту ширег натприродног механизма који награђује врле и кажњава рђаве. Како је и зашто дошло до појаве оваквих религија





ТЕКСТ:

Ђорђе Петровић

ДРЕВНА ЕГИПЋАНКА провела би читав живот припремајући се за тренутак када ће њена душа бити спроведена пред божанске теразије на којима ће је измерити староегипатски бог Ану-бис. На један тас теразија било би стављено срце покојнице, док се на другом као противтег налазило нојево перо које представља богињу Маат, отеловљење правде, истине и космичког поретка. Покојницу би претходно сахранили са списком њених врлина, у нади да ће оне превагнати над гресима. Сваки од грехова које је носила на души оптерећивао би јој срце и самим тим повлачио тас надолу. Након извршеног вагања, њена судбина била би јасна и запечаћена. Уколико би срце тежило не више од богињиног пера, била би спроведена у рај. Уколико би срце било претешко, староегипатско чудовиште Амут – хибрид три најопасније египатске животиње: крокодила, лава и нилског коња – прождрало би га и душа покојнице нестала би заувек.

Иако нам је данас добар део египатске космологије и митологије прилично стран и далек, постоји у овој причи ипак нешто што нам звучи необично познато: идеја да богови суде људима након смрти, награђујући добре и кажњавајући лоше. Та идеја заједничка је и данашњим најпопуларнијим религијама и толико се усталила у нашој свести да, на сам спомен појма религија, прво помислимо на натприродни ентитет који води рачуна о моралној исправности нашег понашања. Међутим, током већег дела историје, моралишући богови били су пре изузетак него правило. Научници већ одавно знају да богови древних и малобројних друштава ловаца-сакупљача нису нарочито марили за моралност људског делања. Њихова главна брига није била како се људи опходе једни према другима, већ да ли испуњавају своје обавезе према духовима предака или одређеним божанствима у виду приношења жртви и одају ли им одговарајуће поштовање.

Па ипак, данашње велике светске религије, у свим својим варијантама, углавном захтевају веровање у свевидећа божанства или барем постулирају неку врсту ширег натприродног механизма ретрибуције – попут карме – који награђује врле и кажњава рђаве. Како је и зашто дошло до појаве оваквих религија предмет је расправа међу истраживачима последњих година. Да би разоткрио ову мистерију и проверио постојеће хипотезе о овом питању, међународним тим истраживача користио је нов метод у студијама религије: *big data* (велики подаци). Наиме, ови истраживачи послужили су се новоформираном компјутерском базом података *Seshat*, која садржи огроман број информација из светске историје, упоређује их и анализира великом брзином, на различите начине. „*Seshat* је јединствена сарадња између антрополога, историчара, археолога, математичара, информатичара и еволуционих биолога“, каже Патрик Севид, један од чланова научног тима. „Она показује како *big data* може да направи револуцију у проучавању људске историје.“ Њихово истраживање, објављено у часопису *Nature*, довело је у питање веома популарну теорију – хипотезу великих богова.

ХИПОТЕЗА ВЕЛИКИХ БОГОВА

У књизи *Велики бојови: Како је религија трансформисала сарадњу и сукоб* (2013) Ара Норензајан, психолог са Универзитета Британска Колумбија, у Ванкуверу, сматра да су богови који прописују моралне норме људског понашања и доносе моралне судове о њему били неопходни да би се изградила друштва великих размера и велике комплексности. Поред психолошких

експеримената који поткрепљују ову теорију, познатију као „хипотеза о великим боговима“, Норензајан у књизи наводи и резултате компаративних анализа различитих култура широм света. Ослањајући се на њих, он сматра да би ова веза између великих богова и „продруштвеног“ понашања – обуздавање сопственог интереса у корист добробити других – могла објаснити како се развијала религија. Стари Египћани, дакле, нису тек тако набасали на идеју великих моралишућих богова, већ је веровање у поменућу богињу Маат – како сматрају заступници хипотезе о великим боговима – обесхрабривало себичност и олакшавало сарадњу међу странцима, омогућивши Египћанима да изграде и одрже тако огромно друштво пре готово 5000 година. С друге стране, у малим друштвима продруштвено понашање није се ослањало на религију. Народ Хадза, који живи у Танзанији у малим групама ловаца-сакупљача, не верује у загробни живот, на пример, а њихови богови Сунца и Месеца сасвим су равнодушни према безначајним акцијама људи. Ипак, они су веома кооперативни када су у питању лов и свакодневни живот. Њима није потребна натприродна сила да охрабрује сарадњу, јер свако познаје сваког у оквиру њихове мале групе. Уколико крадеш или лажеш, сви ће то евентуално открити, па онда највероватније неће више желети да сарађују са тобом, наводи Норензајан. Опасност од нарушене репутације наводи људе да живе и понашају се у складу са стандардима њихове заједнице.

Међутим, како су друштва расла и њихов број се повећавао, могућност интензивног друштвеног надзора била је све мања. Интеракције између странаца постајале су све учесталије и уобичајеније, па се све више отварао простор да људи прекрше правило и да под плаштом анонимности избегну осуду и казну. Такав сплет околности стварао је оно што економисти називају „проблемом слободног јахача“, односно ситуацијом када не постоји ништа што би могло да те спречи да искористиш рад и добру вољу других, а да ништа не пружиш заузврат. Да би међусобна сарадња била могућа и да се друштво не би распало, било је неопходно успоставити некакав систем надзора и присмотре. А има ли бољег система надзора, наводи Норензајан, од натприродног „свевидећег ока“ – бога који у потпуности познаје свачију душу и зна сва наша добра и лоша дела, сходно којима ће нас казнити или наградити у овом или оном животу. Веровање у таквог бога натераће људе да двапут размисле пре него што се одлуче на крађу или кршење договора, чак и у релативно анонимним интеракцијама. „Надгледани људи су добри људи“, истиче Норензајан у *Великим бојовима*. И док с једне стране обесхрабрује оглушење о друштвена правила, овакво

веровање, с друге стране, подстиче људе на међусобну сарадњу и пословање. На пример, пре ћемо трговати са неким за кога сматрамо да верује у моралишућег бога, него са неким чија нам је религиозност непозната. На тај начин гради се поверење међу члановима неке заједнице, а само друштво постаје све веће и све сложеније.

Па ипак, први покушаји да се истражи ова веза између моралишућих религија и друштвене комплексности довели су до помешаних резултата. Једна студија која је проучавала развој религије у аустронезијским друштвима кроз историју, саопштила је да је нека врста ширег натприродног механизма ретрибуције (налик карми) претходила развоју сложених друштава, док је појава моралишућих богова уследила тек након успостављања друштва већих размера. До истог закључка дошла је и друга група научника приликом анализе историјских и археолошких података из времена Викинга на простору данашње Скандинавије. Ова два истраживања донекле су потврдила хипотезу о великим боговима. Насупрот њима, друга студија, бавећи се евроазијским друштвима између 500. и 300. године п.н.е., дошла је до закључка да велики богови нису претходили, већ уследили тек након успона сложених и, пре свега, богатих друштава. Међутим, све ове студије биле су ограниченог географског домета и користиле су показатеље друштвене комплексности за које и њихови аутори наводе да су „веома груби“ и „недовољно прецизни“.

SESHAT МЕЊА СВЕ

Не би ли превладали ова ограничења, Питер Турчин, стручњак за примену рачунарства у друштвеним наукама са Универзитета Дјук, антрополог Харви Вајтхаус са Оксфорда, и његов колега Питер Франсоа са истог универзитета, покренули су пројекат *Seshat*. Овај мултидисциплинарни пројекат интегрише знања из различитих друштвених наука и дисциплина у последњу реч технологије – свима доступну огромну базу података. „Напори да се изгради *Seshat* почели су пре готово једне деценије, а свој допринос дало је преко стотину истраживача и коштало је милионе фунти“, наводе ови аутори. Због великог броја података из људске историје којим располаже, ова база добила је име *Seshat*, по староегипатској богињи мудрости, знања и рачуноводства.

За разлику од других база података које се ослањају искључиво на савремену етнографску грађу, ограниченог географског и временског обима, *Seshat* као узорак користи податке о готово свим познатим друштвима у светској

историји, почевши од неолитске заједнице из Анатолије датиране 9600 година п.н.е., па све до данашњих савремених друштава, анализирајући стотине варијабли повезаних са друштвеном комплексношћу, ратовањем, пољопривредом и другим аспектима људске културе и друштва који варирају кроз време и простор. „Сада када је ова база података коначно спремна за анализу“, кажу ови истраживачи, „спремни смо да тестирамо дугу листу теорија о светској историји“.

Једна од првих теорија коју су тестирали тврди да су божанства забринута за морал довела до успона сложених друштава – хипотеза великих богова. Да би проверили ову хипотезу, Турчин и колеге су на систематичан начин анализирали податке о 414 друштава из 30 светских регија, која су постојала у последњих 10.000 година. Свако од ових друштава класификовали су према 51 критеријуму друштвене комплексности, попут броја становника, величине територије и префињености политичких институција и информационих система (као што је писмо). Ови истраживачи такође су покушали да утврде да ли је у овим друштвима постојало веровање у натприродне ентитете који подстичу узајамност, поштење и верност, али су их занимали и учесталост у стандардизација религиозних ритуала у њима.

Истраживање је најпре показало да је тачно да у великим друштвима постоји тежња да се јаве велики богови, док у малим друштвима то није случај. Међутим, када су се истраживачи усредсредили на оних 12 регија у којима су могли да испитају друштва, како пре тако и после појаве моралишућих богова, открили су да су се велики богови по правилу појављивали након што је неко друштво већ постало велико и сложено. Другим речима, богови који воде рачуна о томе да ли смо добри или лоши нису довели до првобитног успона цивилизације – дошли су касније. И то углавном, како се наводи у истраживању, тек када једно друштво достигне близу милион становника, јер су му тада потребни велики богови како би стабилизовали сарадњу између људи који говоре различитим језиком, различитог су етничког порекла и имају различиту културну позадину. Илустративан пример овога је прихватање будизма од стране цара Ашоке пре 2300 година, али тек након што је већ успоставио велико и сложено царство на југу Азије, познатије као Мауријско царство.

Како статистичка анализа показује, просечне стопе раста сложености друштва биле су преко пет пута веће пре – а не након – појаве моралишућих богова. Ни у једној од ових 12 регија није дошло до неке значајније промене сложености друштва. Опсежне анализе показале су да је основно откриће ових научника – важило без обзира на тип великих богова, без обзира на

избор варијабли које су коришћене да се процени друштвена комплексност и без обзира на непоузданост предвиђеног времена појаве моралишућих богова. Разноврсност религијских система представљених у њиховом глобалном узорку јесте што им је, по свој прилици, омогућило да извуку општије закључке о религији него што је то раније било могуће.

ПОДЕЉЕНА МИШЉЕЊА И ЗНАЧАЈ РИТУАЛА

Очекивано, нова студија привукла је доста пажње и поделила мишљења код истраживача који се баве овом облашћу. „Овај рад суштински је нашкодио хипотези великих богова и уклапа се у оно што смо ми претходно открили“, наводи Расел Греј, научник са Департмана за историју Института „Макс Планк“ из Минхена, који је био део истраживања у Аустронезији, али није учествовао у новој студији. Греј додаје да су резултати новог истраживања такође ослабили идеју да је механизам натприродне ретрибуције неопходан за сложена друштва. „Ово је далеко најбоља ствар коју сам досад видео од толико најављиваног пројекта Seshat.“

Други научници нису тако одушевљени. Један од њих је и Норензајанов колега Едвард Слингерланд, историчар и стручњак за религију са Универзитета Британска Колумбија, који остаје скептичан по питању поменутог пројекта. Он указује на чињеницу да многи подаци унети у Seshat базу нису прошли проверу експерата. „То ме једноставно забрињава“, истиче. Слингерланд сматра да су многи елементи у овој бази података – попут веровања у продруштвене религије – још предмет тумачења и расправе, чак и међу стручњацима који су провели читаве каријере проучавајући неко посебно друштво и одређен историјски период. Без експертске провере сваке поједине информације која се уноси, додаје он, могло би се догодити да ова база података лоше процени поузданост неких информација или погрешно окарактерише неко друштво. „Ја не кажем да су сви ови подаци нетачни“, појашњава Слингерланд. „Ствар је у томе да ми не знамо (да ли су они тачни) – и то је, на известан начин, готово подједнако лоше, јер ако не знаш, не можеш озбиљно ни да се ослониш на ову анализу.“

Као одговор на ову примедбу, Севиц наводи да су његове колеге и он заиста консултовали на десетине стручњака, али да једноставно није било могуће ангажовати довољно експерата да критички прегледају свих 46.413 података који су

анализирани приликом истраживања. Али чак и без експертске провере сваког уноса података, Севиц истиче да његов научни тим остаје уверен у квалитет и самих података и њихове анализе. Тамо где је било несигурности или неслагања, додаје он, истраживачи су понављали статистичку анализу и по неколико пута – и сваки пут открили би исто: велики богови појављивали су се након настанка сложених друштава. Севиц наводи да су ови закључци били толико снажни и конзистентни да било какве противречности или грешке у самој бази података не би биле довољно значајне да направе неку разлику.

Али иако се ова студија супротставља хипотези великих богова, то не подразумева да велики богови нису имали никакав утицај на велика сложена друштва. Они су могли да помогну у јачању друштвене кохезије и сарадње након што су ова друштва интегрисала нека друга и у себе укључила становништво далеко веће разноликости. „Не би се могло рећи да су ово искључиво лоше вести за хипотезу великих богова“, дипломатски истиче Вајтхаус. На крају крајева, то што један аспект религије није омогућио раст друштвене комплексности не значи самим тим и да неки други аспект истог феномена, попут ритуала, није допринео таквом исходу.

Вајтхаус сматра да је стандардизација религиозних ритуала вероватно била кључна за настанак великих друштава. За такву тврдњу дало му је основа само истраживање. Према анализи његовог тима, археолошки докази о стандардизацији ритуала углавном се поклапају са временским периодима када су друштва постала велика, што се десило пре него што су се појавили велики богови. Значај таквих ритуала је у томе што стварају колективни идентитет и осећање припадности које делује као „друштвени лепак“, услед чега се људи понашају кооперативније. „Наши резултати указују на то да је колективни идентитет далеко важнији од садржине конкретних религијских веровања кад је реч о подстицању сарадње у друштву“, наводи Вајтхаус. „Према томе, када је првобитни раст друштвене комплексности у питању“, закључују аутори ове студије, „како обожаваш може напослетку бити далеко важније од тога кога обожаваш.“ —(Е)

Истражиће више о аутору на страни 15.

Нова књига у издању ЦПН-а

Мисаони експерименти су здрава посланица 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 вртovima 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.

Пег Титл

А ШТА АКО...

Сабрани мисаони
експерименти у филозофији





Шифре

Еволуирале су кроз историју,
мењале су имена и изглед, али ће
вероватно увек бити ту, све док је
људске потребе да се сазнају и
заштите одређене информације





ТЕКСТ:

Петар Нуркић

СВИ ЗНАМО ЧУВЕНУ ПРИЧУ о Али-баби и четрдесет разбојника, коју је у 18. веку написао француски оријенталиста Антоан Галанд. Реченица која се употребљавала у причи како би се ушло у магичну пећину са благом гласила је: „Сезаме, отвори се.“ Ову шифру често можемо чути као шaljиву референцу у свакодневном говору што показује степен у ком су шифре ушле у широку употребу, како у књижевности тако и у кинематографији (филмови браће Маркс о периодима прохибиције – шифра „Сабљарка“, књиге Дена Брауна, серија филмова „Национално благо“). Када се запитамо шта су то „шифре“, најједноставније одговарамо тако што укажемо на њихову свакодневну употребу. Корисничко име и шифру користимо како бисмо приступили заштићеним оперативним системима компјутера, мобилним телефонима, кабловским ТВ декодерима, банкоматима и многим другим сервисима. Типична компјутерска употреба шифри је врло разноврсна: приступ е-мејлу, наложима на интернет сајтовима, базама података па чак и читању јутарњих новина. Међутим, колико је заправо стара прича иза овог свакодневног феномена?

Реч „шифра“ је француског порекла (*cifre* – бројка или тајни знак). У историји западног света, концепт „шифри“ можемо пратити уназад до библијских прича о Гилеаду и Ефраиму (Књига о Судијама). У бици између поменутих племена војници Гилеада користили су реч „Шиболет“ како би лакше детектовали непријатеље. Ефрамити су изговарали реч „Шиболет“ другачијим акцентом па би при преласку реке Јордан упитани од стране војника да кажу лозинку, лако били разоткривени и окарактерисани као непријатељи. Постоје чак и старији, незападњачки извори који сежу 4000 година уназад. Хијероглифи урезани у гробницу фараона Кхнумхотепа II сматрају се првим шифрама (иако постоје различита мишљења у погледу тога могу ли се хијероглифи сматрати делом криптографије). Египћани су свакако допринели историји криптографије својим каменом из Розете, исписаним на три језика, који представља вредан извор информација и једну од најстаријих верзија шифри која је омогућавала увид у приче о египатским фараонима.

Историја арапске криптологије стара је колико и њихове лексикографија и филологија. Корени су јој у вези са ученицима Курана који су покушавали да открију неарапске речи и друге потешкоће овог мистичног текста. Исламски

филозоф из 9. века, Ал-Кинди, конструисао је технику фреквенционе анализе. Понудио је типологију арапске фонетике и синтаксе, описао разноврсне криптоаналитичке технике укључујући компаративну статистичку анализу фреквентности слова у криптограму користећи узорак текста из неког језика. Уз помоћ шифрованог текста довољне дужине за статистичку евалуацију, Ал-Кинди је демонстрирао да криптоанализом можемо дешифровати поруку испитујући фреквентност слова у том шифрованом тексту и повезујући обрасце понављања са онима који већ постоје у језику у којем желимо да дешифрирамо текст. Утицај арапске криптологије на европску културу након тога био је врло приметан, у прилогу чему говори и то да су о овој Ал-Киндијевој методи расправљали Блез Паскал и Пјер де Ферма у својој преписци из 1654.

Употреба шифри је старија од употребе било ког рачунара. У античком периоду шифре су коришћене да означе припадност одређеној групи. Таква тајна друштва била су позната и у Египту, али су римски војници били ти који су шифре довели до нивоа софистицираности који срећемо и данас. Грчки историчар Полибије забележио је како су шифре биле дистрибуиране међу римским стражарима у току ноћних дужности. Свако вече војник највиши по чину одабрао би одређену реч, а затим би њена слова написао на дрвеним плочама, сваки војник је добијао по плочу, а при повратку са страже остали војници би прослеђивали плочу међу собом како би идентификовали војника. Реч одабрана на почетку вечери морала је бити састављена на крају стражарске смене иначе би војник који не достави своју плочу био кажњен.

Најстарији европски текст у којем се описују методе криптоанализе потиче из 15. века, а инспирисан је уређајем који је дизајнирао Рамон Љуљ. Овај диск за шифровање функционисао је на основу полиалфабетских супституционих шифара (које су се могле дешифровати Ал-Киндијевом фреквенционом анализом).

Историјски гледано шифре су коришћене као средство чувања тајни, али и као вид идентификације. Како би заштитио тајновитост преписке међу кардиналима у 16. веку, Ђовани Батиста Беласо објавио је метод за енкриптовање порука базираних на словима од којих је шифра састављена. Прималац поруке морао би да зна одређену шифру како би могао да је прочита. Неколико година након тога, француски дипломата Блез де Вижнер изумео је сличну шифру (коју су звали непробојна шифра). Овде је реч о методу шифровања алфабетног текста коришћењем серије Цезарових шифара. У криптографији „Цезаровом шифром“ назива се метод супституције у којем се свако слово текста замењује одговарајућим словом алфавета поменим за одређени број места. То је један од

најраспрострањенијих и најједноставнијих метода шифровања. Метод је добио име по Јулију Цезару, који га је користио за размене порука са својим генералима. Интересантно је да су арапски схоластичари први који су разбили ове моноалфабетске (постоје и полиалфабетске) супституционе шифре (после неколико векова њихове сигурне употребе) користећи анализу фреквентности.

Феномен „црне кутије“ настаје са појавом шпијунаже поштанске комуникације између дипломата. Како би се олакшало дешифровање оваквих порука, у Француској и Италији су регрутовани двадесетогодишњи младићи са добрим познавањем језика и алгебре и обучавањем у те сврхе учењем нових језика. Овде се већ може уочити веза између државне безбедности и лингвистичког хуманизма, која ће у наредним вековима одредити развој и изглед криптологије. О овом феномену пише и Умберто Еко, када истиче како је после тридесетогодишњег рата дешифровање постало веома битно у војним кампањама и политичким махинацијама као полигон за моћ и доминацију.

Империјалне експедиције (попут Наполеоновог на Египат) изместиле су материјалну историју, попут хијероглифа, из земаља у којима су настале и омогућиле научницима, као Шамполиону, да се њима баве у изолованим окружењима. Начин на који је Шамполион дешифровао хијероглифе показује да више није било потребно информисати се међу онима који сачињавају поменути културу, већ је довољно применити криптоаналитичке методе како би се дешифровале вишемиленијумске нејасноће језика. Савремена криптологија користи исту парадигму према којој не морамо знати речи неког језика како бисмо успешно дешифровали шта у поруци коју покушавамо да разоткријемо пише. У складу с тим постоје софтвери који обављају такве задатке.

Широка примењивост криптологије огледа се и у посредовању у проблемима приписивања ауторства. Тако су фреквенциона и стилистичка анализа, као метод криптологије, употребљене у решавању дилема око Шекспирових дела (за која се сматрало да их је можда писао филозоф Френсис Бекон).

После пораза 1871. у француско-пруском рату, Французи су убрзано развијали обавештајне службе едукацијом о криптоанализи. Толико су били напредни да су САД доводиле њихове стручњаке како би обучавали своје обавештајце.

Сличан метод, полиалфабетска супституција, користио се и током Америчког грађанског рата, само кроз уређај који се звао „диск за шифровање“, што је представљало комплекснију верзију метода који је олакшавао декодирање поруке. Индустијализација криптологије се прво појавила у Америци и Европи. Амерички

председник Томас Џеферсон дизајнирао је софистициране уређаје за дешифровање. У Европи се то десило током 18. века са појавом телеграфије која је кулминирала током Наполеонових ратова. Телеграфија је омогућавала брзу комуникацију са великим бројем људи и постало је важно успоставити контролу над таквом комуникацијом. Амерички председнички избори 1876. били су пропраћени контроверзом шифрованих телеграма. Оно што је такође доста допринело индустријализацији криптологије била је употреба специфичних математичких нотација Чарлса Бебиџа, једног од првих програмера. Он је поставио темеље за електромагнетне уређаје као нов моменат у развоју криптоанализе.

Почетком 19. века произведене су електромагнетне машине за шифрирање и дешифрирање, односно ротор-машине где су дискови вршили полиалфабетску замену и транспозицију. Поред метода супституције имамо и метод транспозиције – „добар дан“ се може шифрирати као „жсдгћ жгп“: „д“ замењујемо са „ж“, „а“ са „г“ итд. Пољска обавештајна јединица *Biuro Szfrow* упошљавала је доста математичара који су имали значајна достигнућа у области криптоанализе и допринели дешифровању немачке Енигме 1932. (упркос мишљењу да је Алан Тјуринг за то заслужио).

Кад је реч о употреби шифри у свету рачунарства, можемо се вратити на 1960. годину и решења за расподелу времена употребе оперативних система (односно симултани приступ рачунару од стране више корисника). Будући да су на Институту за технологију у Масачусетсу (МИТ) у то време имали много истраживача, а мањак простора за коришћење њиховог комплексног рачунарског система, морали су да осмисле начин да адекватно расподеле време употребе. Тада су се досетили персоналне шифре коју би сваки корисник уносио приликом коришћења система, а самим тим му је било додељено одређено време које је имао на располагању. Сличне употребе шифри имали су *Unix* системи и Бел лабораторије, који су користили принцип машине за шифровање Бориса Хагелина, произведене 1892. Интересантно је што се у овом периоду одмах десио и први „хакерски напад“. Студент МИТ-а Алан Шер није био задовољан временом које му је било додељено за коришћење оперативног система па је успео да га наведе да му одштампа све корисничке шифре које је после користио за неограничен приступ који му је био потребан.

Кад је реч о војној употреби шифри, ту је битно поменути и концепт контрашифре. У почетним данима битке за Нормандију падобранци су користили шифру *flash* на шта им је одговорано од стране осталих војника са *thunder* ради лакше идентификације и координације. Шифра и контрашифра су мењане на свака три дана.

Такође су користили уређај по имену „цврчак“ (током Дана Д), уместо система шифри, као привремени метод идентификације. На један метални звук који је „цврчак“ производио требало је одговорити са два таква звука како би се савезници идентификовали (двофакторска аутентикација). Појава шифри у војнобезбедоносном домену у вези је са пост-Наполеонском потребом да се направи разлика између „савезника“ и „непријатеља“, као и да се ограничи приступ просторима од безбедоносног приоритета.

Шифре данас користимо како бисмо непознатим корисницима забранили приступ нашим рачунарима и другим електронским уређајима, као и да приступимо удаљеним електронским сервисима свих врста. Али шифре нису физичке баријере и препреке (попут катанца који можемо ставити на врата), оне су текстуалне јединице које припадају писаном језику. То значи да је безбедност коју доносе шифре и лингвистичка историја ране употребе рачунара нераскидива од историје писања. Међутим, шифре су епизода у историји која је сасвим могуће дочекала свој крај. Када користимо шифре, оне заправо заузимају наше место. Оне нас представљају у виртуалним и нефизичким системима, без обзира на то да ли смо физички присутни, као када стојимо на банкомату и уносимо PIN код, или нисмо, као када приступамо банковном налогу путем интернета. Свако ко зна моју шифру може је такође користити на исти начин. Ова карактеристика шифри представља корен проблема безбедности. Лоше одабране и фреквентно употребљаване шифре су лаке за погодити, путем компутационих техника („напад из речника“, где програм за разоткривање шифри користи све речи и комбинације тих речи у неком језику) и путем друштвеног инжењеринга, где директно покушавамо да преваримо неког како би открио своју шифру.

Чак и најснажније шифре, низови алфанумеричких и интерпункцијских карактера (лишени било каквог лингвистичког значења) могу бити разоткривене уз помоћ адекватног софтвера и довољно моћног рачунара. Из ових разлога безбедносни експерти позивају на напуштање шифри у будућности. Као нове методе аутентикације можемо размотрити биометријске механизме као што су сензори за отисак прста на смартфонима, скорашњи Андроид скенери лица у сврху откључавања телефона, као и скенирање зенице и ретине ока. Ови механизми представљају безбедније начине аутентикације. Оно што је потребно испитати у погледу нових метода је да ли мењају нашу вези између идентитета и аутентикације. Да ли ћемо захваљујући њима бити спремни да мењамо слободу за илузорну безбедност?

Иако је криптографија присутна толико дуго (можда и од настанка самог писаног језика),

прогнозе предвиђају потпуни нестанак шифри кроз мање од пола века. „Смрт шифри“ је данас врло присутна идеја у оквиру компјутерске безбедности. Заступају је Бил Гејтс, Ај-Би-Ем, Гугл и сличне велике компаније у сфери информационих технологија. Узевши у обзир занемаривање корена криптологије, постоји могућност да напуштање шифри није случајна идеја. Шифре су феномен који припада хуманизму и филологији, а механицистичка условљеност развоја криптологије може се објаснити великом користи од њене индустријализације и технолојизације. Можемо подједнако добре контрааргументе изнети и против ових алтернативних метода аутентикације. Новија истраживања вршила су систематска упоређивања шифри са 35 алтернативних метода аутентикације у погледу безбедности. Резултати говоре да неке од ових метода заиста јесу безбедније од коришћења шифри, али не у толикој мери да се може занемарити једноставност, економичност и енергетска ефикасност досадашњег метода. Све наведене алтернативе још нису довољно поуздане како би замениле шифре: „captcha puzzle“ имају проблем са убрзаним развојем софтвера вештачке интелигенције, биометријска аутентикација и даље није решила проблеме фалсификације потписа, а телефонска/SMS аутентикација је непрактична за употребу и тако рањива на нападе из угла социјалног инжењеринга. Једна од могућих алтернатива која би се показала адекватном били би PIN (персонални идентификациони број) кодови.

Упркос предвиђањима и покушају да се замене, шифре и даље представљају доминантну форму аутентикације на интернету. Шифре су једноставно и даље најбоље решење за већину сценарија у којима се користе. Оне су еволуирале кроз историју, мењале имена и изглед, али ће вероватно увек бити ту, све док је људске потребе да се сазнају и заштите одређене информације, само ће бити присутне у другачијој форми. Може се десити да наше очи, глас, или чак ДНК поставе наредни ниво у развоју шифри, али то што ће променити изглед и материјалну позадину не значи да ће се променити природа оног што значе – увек ће постојати врата којима је потребна сигурносна брава. —(Е)

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.



Animal ludens

О лабудовима сурферима, вранама које се санкају, змајевима крадљивцима лименки, рибама које прескачу штапиће и још понечему



ИЛУСТРАЦИЈЕ: Ивана Бугариновић

ТЕКСТ:
Анђела Мрђа

ЉУДИ ВОЛЕ КАДА СЕ ЖИВОТИЊЕ забављају. Видео-клипови са „смешним“ сценама из живота животиња, најчешће кућних љубимаца који свакодневно преплављују друштвене мреже, имају и по неколико милиона прегледа. Очигледно је да смо фасцинирани животињским смислом за хумор.

Међутим, да ли он уопште постоји? Да ли је реч о заблуди или производу чистог антропоморфизма?

Бројна истраживања на птицама, псима, делфинима, па чак и жабама, рибама, рептилима и бескичмењацима покушала су да одгонетну шта се налази у главама животиња док се „забављају“. На крају крајева, ако игра код животиња уопште постоји, која је њена функција?

КАКО СЕ ПТИЦЕ ЗАБАВЉАЈУ?

Два несвакидашња видеа послужила су као инспирација истраживачима који су у чланку „Способност забављања код птица“, објављеном у

часопису *Current Biology*, покушали да одговоре управо на нека од горе поменутих питања.

У једном од њих (*Four black swans surfing in Australia*, <https://www.youtube.com/watch?v=bsiqdl6vsGQ>) виде се четири црна аустралијска лабуда како уживају у сурфовању. Они се најпре намештају на талас који их избацује на обалу, а потом враћају у воду да би све поновили. Још једно сурфовање (*Crowboarding: Russian roof-surfer bird caught on tape* <https://www.youtube.com/watch?v=3dWw9GLc0eA>), овај пут на снегу, забележено је у Русији, на крову куће прекривеном снегом низ који се врана спуштала на малом пластичном чепу. Птица би најпре на врху крова стала ногицама на чеп, мало се одгурнула кљуном, а потом склизнула низ падину да би се затим вратила на почетак „стазе“ с парченцем пластике у кљуно и све то поновила још неколико пута.

Чини се као да ни у једном ни у другом случају понашање птица нема другу функцију до забављања. На први поглед, врана изводи акције које се понављају без очигледне функције. Ту је и махање крилима при сваком спусту. Све делује као да се птица забавља. Неколицина научника рећи ће да је ово сасвим довољно за потврдан закључак, док ће они опрезнији бити свесни опасности од западања у антропоморфизам до чега врло често долази када су у питању животиње и тумачење њиховог менталног и емотивног стања само на основу спољашњих знакова и понашања. У сличну замку упao је својевремено и сам Чарлс Дарвин наводећи у својој књизи *Изражавање емоција код човека и животиња* (*The Expression of the Emotions in Man and Animals*) кежење зуба код мајмуна као израз радости, за шта се данас поуздано зна да је заправо израз страха који мајмун показује у присуству другог, доминантнијег од себе.

Занимљиво је да до оваквих грешака најчешће долази када се тумачи понашање нама блиских врста, примата или пак кућних љубимаца са којима проводимо доста времена.

Међутим, чак је и у случају птица, посебно оних интелигентнијих попут папагаја и врана, веома лако упасти у исту замку и приписати им људске емоције и значења без довољно добрих доказа.

Али, како је уопште могуће сазнати – ако не пођемо од себе – шта се налази у глави једне врне која се санка, лабуда који сурфује или папагаја који псује?

У случају сисара опште је познато да је у основи сваке забаве награда, осећај задовољства који нагони на понављање радње која доводи до задовољства. Ово врло добро зна сваки власник пса који је у штенењим данима свог љубимца дресирао уз помоћ разних награда – од вербалних похвала и мажења до укуских крекера и других чепних псећих послastiца. Са друге стране, о мозгу птица, његовој еволуцији и

анатомији и даље се не зна довољно због чега биолози предлажу извесну генерализацију, односно екстраполацију где би мозак сисара послужао као модел за боље разумевање птица.

Водећи се поменутом методом, истраживачи су на крају закључили да код птица, баш као и код већине животиња, допамин игра кључну улогу у контроли и усмеравању несвакидашњег, разиграног понашања. Па ипак, због специфичности грађе птичјег тела, за тумачење њихових експресија неопходна су подробнија изучавања. За сада се, међутим, поуздано зна да су радост и забава видљиве тек код једног процента од приближно 10.000 врста птица, међу којима предњаче папагаји и врране.

ЧЕТИРИ ЗЛАТНА ПРАВИЛА ИГРЕ КОД ПАСА

Када су у питању пси, барем питоми, довољно је отићи у оближњи парк, сести на клупу и експеримент у (релативно) природним условима може да почне. Код већине других врста, оваква посматрања су изузетна привилегија. Због тога су пси често омиљени истраживачима који су захваљујући њиховој свеприсутности успели да открију чак и правилности сваке од оних најзглед спонтаних радњи. Заправо, пси и јесу врло спонтани у свом упознавању, удварању и игри, но ипак све што се дешава уређено је списком неписаних правила од којих су, када је у питању игра, наредна четири најважнија:

Позив на игру: Пре свега, неопходно је утврдити да ли су и други подједнако расположени за забаву. Разигран пас прави је магнет за све остале, но од њега се најпре очекује познати „јога положај“ – позив који најбоље описује спуштен предњи и издигнут задњи део тела. Тако нагнут на предње шапе, са репом у ваздуху и погледом одоздо, пас јасно ставља до знања своје намере. Поред тога, исто значење имају незграпни додир шапом, разиграни скокови слева надесно, као и бежање како би се други пас испровоцирао да га појури. Ако ништа од тога не упали, игра је пропала. Ипак, за разлику од појединих врста, пси су поред своје друштвености спретни да се забаве и сами. Тако су лоптица и друге играчке за глодање увек добра алтернатива, док је понекад и јурење сопственог репа једно од решења.

Искреност: Псећа игра прожета је суптилним значајима тела који у сваком тренутку указују на отвореност и добронамерност. Свако ко би прекршио неписана правила игре и искористио је за напад или доминацију, прекинуо би њен нормалан ток и удаљио друге од себе. Због тога се ово дешава изузетно ретко, у тек два до пет одсто случајева.

Код дивљих којота пак, стање је нешто другачије. Међу њиховим члановима тачно се



зна чији се позиви игноришу и кога треба дословно избегавати. Услед такве репутације и друштвене одбачености неретко се дешава да појединци сами напуштају чопоре. Тако усамљени млади којоти у прве две године живота трпе готово четири пута већу стопу смртности од уобичајене. Ипак, правила и искреност су важни јер све друго угрожава нормално функционисање чопора.

Признај кривицу: Чак и онда када у заносу игре дође до јачих уједа и када се прекрше границе „фер-плеја“, постоји шанса за искупљење.

Наиме, посматрајући игре паса истраживачи су открили вишезначност горе описаног „јога положаја“. Мимо позива на игру, овакав став значи и извињење за незгодан ујед или чак упозорење којим пси као да један другом кажу „биће болно, али то је и даље само игра, да знаш“. Након овога већина паса прихвата извињење и игра се наставља.

Поштуј правила: Поштовати правила једноставно значи „не сагињи се уколико не желиш игру“. Парење, доминација и туча имају сасвим другачије најаве, стога је неопходно поштовати овај неписани, свеприсутни код у свакој од ситуација.

Игра у животу паса има изузетно важну улогу у социјализацији, грађењу пријатељства,

рекреацији, когнитивном развоју, смањењу тензија и свакој врсти пражњења, као и приликом припреме на изненадне нападе. Једном речју, због тога што ниједан спорт не би опстао без правила, и пси су временом успоставили своја, као и жуте и црвене картоне за све који их не поштују.

ОМИЉЕНЕ ИГРАЧКЕ ДЕЛФИНА

Иако делфини слове за љубитеље игре, они се заправо врло ретко забављају. Један од главних разлога за то је мањак слободног времена, јер за разлику од кућних љубимаца, којима су скоро све животне потребе унапред обезбеђење, живот у дивљини захтева непрестану будност и потрагу за храном, што оставља мало времена за разоноду и одмор. Због тога њихови различити обрасци понашања које људи тумаче као игру често имају другачију функцију.

Свима је вероватно позната слика два делфина како се додирују телима у ваздуху тик изнад воде? Полазећи од паса и других нама блиских примера, људи ово махом тумаче као игру док је, у ствари, по среди озбиљна борба.

Исто тако, колико год скакање по таласима и сурфовање са обале деловали спектакуларно, за



делфине је то само бржи и лакши начин да се стигне до удаљених дестинација. Поред тога, скакање изнад воде понекад је производ скоро па несвесног изласка на површину по кисеоник, до ког најчешће долази током напорних подводних борби.

Изгледа да нам делфини и нису толико блиски како изгледа на први поглед. То је највероватније због њиховог стално „насмејаног“ израза лица. Међутим, чак ни оно није одраз унутрашњег стања, већ анатомска особина над којом делфини немају контролу.

Иако је било прилике да их уживо видимо како се играју лоптицом и разним другим предметима, занимљиво је да су њихове омиљене играчке у природи углавном жива бића. Најчешће је то морска трава која им служи за добацавање или самостално играње током ког се алге бацају увис, по води или с једног дела тела на други, чиме делфини демонстрирају изванредну вештину манипулације предметима без руку.

Морске алге код делфина повремено значе позив на игру, слично као и јога положај код паса. Наиме, један од делфина најпре би је спустио у воду, а потом правећи се да је незаинтересован чекао реакције других. Чим би се први приближио, делфин би узео своју алгу назад, што би означило почетак игре.

Занимљиво је да у недостатку траве чак и корњаче, рибе и други морски становници који не спадају у плен, могу послужити као „живе играчке“. Делфини уживају да „лове“ корњаче и мање рибе само да би их пустили, а потом поново хватали. Понекад игра иде толико далеко да се завршава смрћу „плена“.

Ипак, игра у животу делфина чини тек мали део слободног времена. Истраживачи су израчунали да дивља врста (*Tursiops truncatus*) која живи у близини Бахама проводи тек 0,6 одсто времена „играјући се“ различитим предметима, што је свега један одсто мање у односу на припаднике исте врсте који време проводе у заточеништву. Врло је вероватно да се делфини чешће играју у друштву него сами. Међутим, истраживачи не могу баш са сигурношћу рећи да ли је увек у питању само игра или понашање које у животу делфина има сасвим другу функцију.

КАКО ТО РАДЕ РИБЕ, ЖАБЕ И РЕПТИЛИ?

До пре свега неколико година већина научника и истраживача сматрала је да је игра карактеристична само за интелигентније, топлокрвне животиње попут мајмуна, паса, коња, мачака, слонова или медведа.

Ове животиње било је лакше проучавати с обзиром на то да нам је њихово понашање ближе због чега смо склонили да радост припишемо пре њима него рибама, жабама и рептилима, чији је говор тела људима поприлично стран.

Ипак, прве назнаке забављања код ових врста уочене су још у 19. веку када природњак Чарлс Холдер описује како иглице (врста рибе) прескачу плутајуће штапиће, па чак и корњаче на површини воде, без неког јасног разлога, што га је навело на помисао да је реч о игри.

Међутим, његове тврдње као и већина наредних покушаја анализе игре код риба наилазе на озбиљну критику истраживача који се одупиру



антропоморфизму. Због свега тога ово питање бива запостављено све донедавно, када у ери смешних видео-клипова са животињама, који броје на милионе и милионе прегледа, поново постаје актуелно.

Научници данас сматрају да, иако је учесталост и сложеност игре код риба на далеко нижем нивоу у поређењу са сисарима, она ипак постоји.

Слично важи и за жабе. Нарочито за отровну, али изразито социјалну врсту *Denrobatidae*, чија токсичност подстиче повећану активност. Наиме, одрасле јединке ове врсте често се упуштају у краће „борбе“, а неки истраживачи сматрају да је пре реч о игри, него о нечем другом. У прилог томе истиче се и да се у борбе неретко упуштају и припадници супротног пола.

Поред риба и жаба, примери игре забележени су и код гуштера, корњача, па чак и крокодила.

Највећи гуштери на свету, комодо змајеви, играју се врло слично псима, покушавајући да истргну из руку својих чувара старе крпе или лименке.

И корњаче су у једном од експеримента показале изузетно интересовање за провлачење и играње са шареним карикама које су им овом приликом биле убачене у акваријум, док је у случају крокодила забележен интересантан пример играња са кошаркашком лоптом везаном за конопац.

Иако је оваквих примера и даље врло мало, они су, за неке истраживаче, веродостојна потврда да игра није карактеристика само интелигентних сисара са којима су људи чешће у контакту, већ и других врста које су стицајем околности ређе изложене објективима наших камера.

...А БЕСКИЧМЕЊАЦИ?

Слично као и код рептила и других мање развијених врста, идеја о забављању код бескичмењака дуго је међу биолозима и другим стручњацима дочекивана са великом скепсом. Поред тога, ни сами истраживачи које је ова тема интересовала нису баш били сигурни одакле би почели. Полазећи од претпоставке да би величина и развијеност мозга могли да буду добре смернице, упустили су се у истраживање љавоножаца.

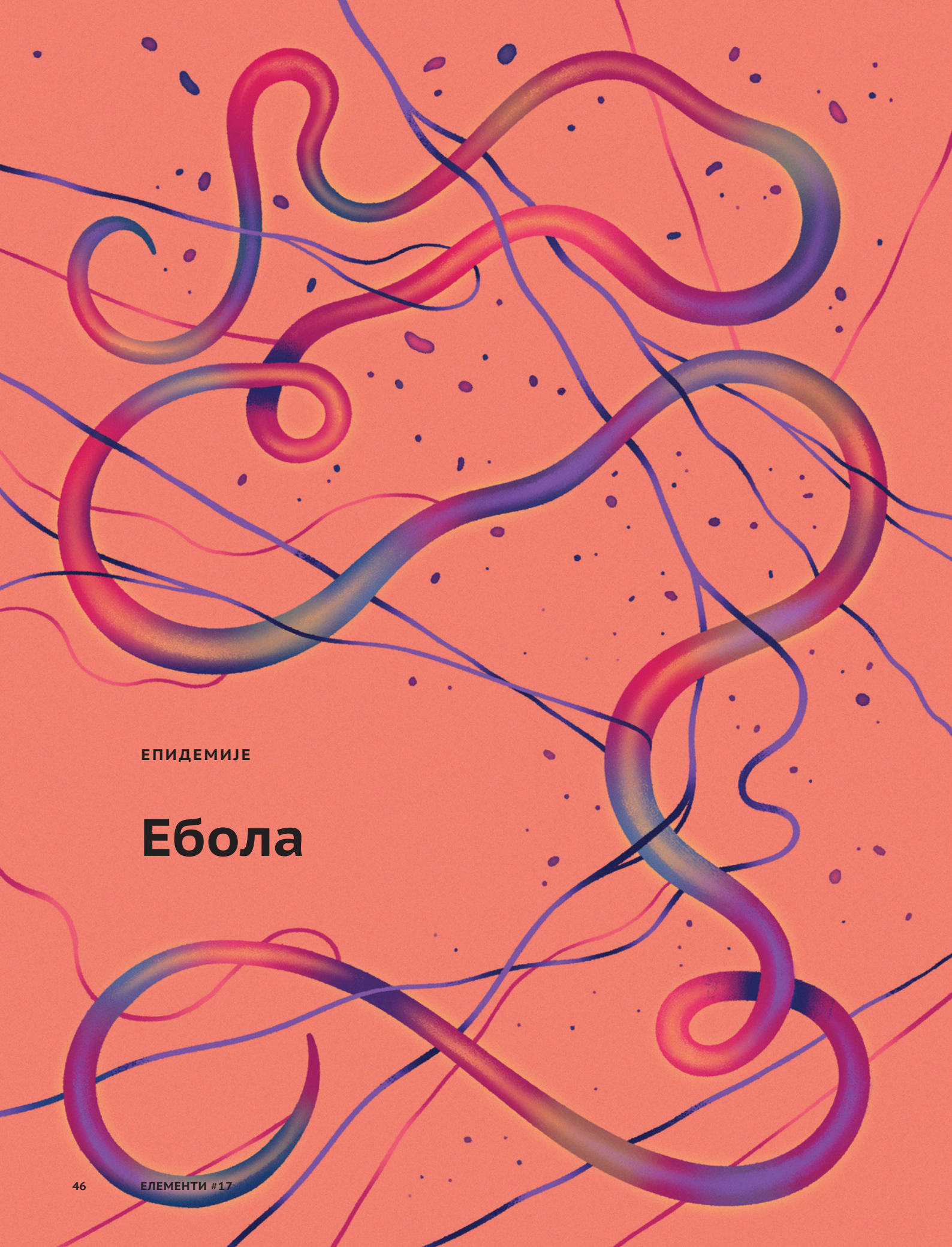
Како то често у шали воли да каже један од истраживача који је испитивању игре код бескичмењака посветио већи део своје каријере, „најгоре што може да вам се деси на том путу јесте да вас сопствена експериментална животиња надмудри“.

Сипа је, на пример, позната по томе што прска своје чуваре када је гладна, подсећајући их на тај начин да би требало да је нахране. Слично понашање уочено је и код лигњи. Међутим, ни у једном ни у другом случају не постоји довољно евиденције да је реч о игри.

Да би се тако нешто тврдило, истраживачи сматрају како би понашање неке животиње требало да задовољи неколико основних критеријума. Најпре, треба да буде у потпуности добровољно. Потом, да нема ниједну другу очигледну функцију. Треба да се разликује од свих других, устаљених образаца понашања, дакле, да није стереотипно, али да се понавља, и најзад – треба да се испољава у ситуацијама када је животиња у потпуности лишена стреса.

Водећи се овим критеријумима, након бројних испитивања испоставило се да се од свих мекушаца о забављању може говорити само у случају хоботница. Њихова игра блиско је повезана са радозналешћу коју испољавају нарочито када су у питању непознати предмети. Играјући се њима, хоботнице уједно јачају и мишиће и нервни систем. Па ипак, за разлику од већине сисара код којих се, како истраживачи сматрају, са поприличном сигурношћу може тврдити да уживају у игри, питање, шта се тачно налази у главама хоботнице и других бескичмењака остаје отворено за нека будућа истраживања. — (Е)

Ауторка је дипломирани новинар. Као стипендистка Универзитета у Варшави усавршавала се на Институту за међународне односе у Пољској. Придружила се ЦПН-у 2017. године.

The background is a solid light pink color. It is decorated with several thick, wavy, horizontal lines that have a color gradient from blue on the left to red on the right. These lines are intertwined with thinner, straight lines in various colors (blue, pink, black). Scattered throughout the background are numerous small, dark blue and black dots of varying sizes.

ЕПИДЕМИЈЕ

Ебола

Ширење смртоносног вируса по Конгу, страх да би могао допрети до околних земаља, као и чести оружани сукоби и коришћење дезинформација у политичке сврхе, само погоршавају ситуацију у овој већ слабащој афричкој држави

ТЕКСТ:

Ивана Николић

ОД ПРОШЛОГ АВГУСТА, када је конгоанско министарство здравља прогласило епидемију еболе па све до дана данашњег, ситуација у овој афричкој држави пуд будним је оком светске јавности. Према подацима Светске здравствене организације (WHO) од 9. јуна, у протеклих десет месеци откривена су укупно 2062 случаја инфекције еболом – од тога је 1968 потврђених случајева, а 94 потенцијалних. Укупно 1390 људи је умрло. Посебно су погођене провинције Итури и Северни Киву, које се граниче са Јужним Суданом и Угандом, односно са Угандом и Руандом. Стога и не чуди вест да је ебола „прешла“ у Уганду – петогодишњи дечак је преминуо од последица вируса 12. јуна, а сумња се да је још седам особа заражено.

„Дубоко сам забринут“, рекао је за *Nature* Тедрос Адханом Гебрејезус из WHO-а, који неуспех да се епидемија напоскон оконча приписује неповерењу грађана и нападима на медицинске раднике и медицинске центре.

„Број случајева [заразе еболом] се повећава како су и напади [на раднике] учесталији.“

Тако су на мети побуњених група – али неретко и самих грађана – у неколико наврата биле клинике и мањи центри за лечење еболе у градовима Катва и Бутембо (провинција Северни Киву). Објекти су најпре гађани камењем, а потом и запаљени. Као и у претходних неколико месеци, и ова два случаја су последица неповерења и сумње неких Конгоанаца у медицинске установе распрострањене по читавој земљи.

Из међународне хуманитарне непрофитне организације Лекари без граница (MSF), која је иначе управљала запаљеним центрима у Катви и Бутембу, поручују да актери који предводе борбу са еболом морају да преиспитају свој приступ.

„Сви морамо да размислимо шта смо још могли да урадимо, јер је сада јасно да заједница

нема много поверења у нас“, каже Пјер ван Хедехем из MSF-а у Катви, додајући да све здравствене организације које оперишу у Конгу, и домаће и међународне, морају да пораде на успостављању бољег односа са локалном заједницом.

„У неким деловима [града], морате да седнете, саслушате људе, и да не намећете ваше ставове о томе како одговор [на епидемију еболе] треба да изгледа“, додаје Ван Хедехем.

Осим са еболом, Конго се истовремено бори и са неповерењем становништва, што у медицинске раднике који су махом странци, што у постојање саме епидемије, као и са политичком нестабилношћу проузрокованом честим оружаним конфликтима. Северни Киву је већ деценијама „познат“ по насиљу и по десетинама оружаних група и заједница које се противе власти Конга. Тензије су поготово порасле прошле године када је тадашњи председник државе забранио да више од милион људи из ове провинције изађе на гласање, наводећи епидемију и безбедносне мере као разлог. Ово је многе натерало да верују да је ебола ништа друго до политичка измишљотина настала да маргинализује опозицију, а онима који су против власти ускрати право гласа.

Тешкој ситуацији доприноси и ширење лажних вести да еболе нема или да се користи зарад нечије финансијске добити. Осим тога, здравствени радници у Конгу се суочавају и са немогућношћу идентификације неких од вируса Еболе, а читава ситуација захтева појачане мере безбедности попут изолације, контролисаније погребне преминулих, као и потенцијални прелазак на вакцинисање засновано на географској локацији – што даље захтева више доза вакцина. У неким подручјима је половина скоријих случајева заразе била нозокомијална, односно болничка инфекција – што значи да се вирус преноси у здравственим центрима.

Због свега овога, група од дванаесторо професора, лекара, вирусолога, епидемиолога, инфектолога, правника који се баве питањима

здравствене заштите, бораца за људска права и светски признатих нутрициониста објавила је у престижном медицинском часопису *Lancet* почетком фебруара својеврсно писмо-апел. Адресирала га је на WHO, позивајући његов Комитет за хитне случајеве, да епидемију еболе у Конгу прогласи за опасност по јавно здравље на међународном нивоу (*Public Health Emergency of International Concern, PHEIC*). PHEIC би, тврде експерти, подразумевао координисани међународни одговор на стање у Конгу, као и мобилисање политичке, финансијске и техничке подршке.

„Епидемија није под контролом и постоји висок ризик од ширења у земље региона, а можда и глобално“, Лоренс Гостин са Џорџтаун универзитета, који је и главни аутор текста у *Lancet*-у, рекао је за амерички Асошијетед прес.

„Предузимање храбрих мера за спречавање ширења болести у овој земљи, где је насиље распрострањено, а глад очекивана, од кључног је значаја за спречавање хуманитарне катастрофе“, додао је Гостин.

WHO је одговорио истог дана, и то негативно, уз објашњење да се ситуација у Конгу и околним земљама прати детаљно. Потребан је „знак“, кажу у WHO-у, да се ситуација погоршава.

„Када и ако видимо те знакове, генерални директор [WHO] ће сазвати састанак [комитета који је надлежан да прогласи ванредно стање]“, рекао је за АП Тарик Јашаревић, који је испред WHO-а задужен за односе с јавношћу.

WHO очекује да ће епидемија еболе – која је, иначе, друга највећа после епидемије у западној Африци из 2014. године – трајати још 9-12 месеци. Експерти у *Lancet*-у упозоравају да „низ погубних фактора компликује овај догађај: оружани конфликт, политичка нестабилност и масовна расељеност [становништва]“.

ИНФОРМАЦИОНИ РАТ

Видели смо да се у Конгу битка са еболом, нажалост, бије на неколико фронтова.

Осим што убеђују локално становништво да се превентивно прегледа и руше стереотипе и предрасуде које о њима постоје, здравствени радници, хуманитарци и стручна јавност у Конгу боре се и са – лажним вестима.

„Често кажем својим тимовима да се боримо против избијања две ствари – еболе и страха“, каже Карлос Наваро Колорадо из Уницефа.

„Све је у информацијама“, додаје Наваро Колорадо.

Ипак, не чуди што у земљи честих оружаних конфликта и политичких превирања епидемија еболе служи као плодно тло за теорије завере и манипулацију – што несумњиво угрожава наполе у лечењу пацијената и борбу против ширења

вируса. Неки делови земље су потпуно одсечени због активности разних побуњеничких група, па тамо евентуална помоћ не може да стигне.

Здравствени радници су се већ неколико пута уверили у то да „гласине цветају у временима неизвесности“.

Тако је у септембру прошле године опозициони политичар Цриспин Мбиндуле Митонто на локалном радију тврдио да је владина лабораторија намерно створила вирус еболе „како би истребила популацију Бенија“, града који је био један од најранијих жаришта епидемије. Следећа лаж која је становницима Конга сервирана као беспоговорна истина је да вакцина против вируса еболе произвођача Merck изазива стерилитет. Када је државна изборна комисија 26. децембра 2018. објавила да се због епидемије вируса гласање неће одржати у градовима Јуни, Бутембо и Бени, бесни грађани су током протеста напали тридесетак центара за дијагностификовање еболе у Бенију. Опозициони политичари широм земље оптужили су тада актуелне власти Конга да се спремају да покраду изборе.

Због свега овога, али и страха Конгоанаца од клиника и лекара, Уницеф и многе друге владине и међународне агенције удружиле су се у борби против дезинформација и лажних вести – и то први пут у историји борбе са еболом. Они су формирали такозвани *single response team*, који одговара Министарству здравља Конга. У њиховим напорима учествује и неколико десетина истраживача из области природних наука и волонтера који користе друштвене мреже, састанке са локалним и верским лидерима као и радио-таласе да информишу становништво и упозоре на дневнополитичке манипулације у виду лажних вести.

Један вид борбе против лажних вести је и праћење друштвених мрежа, као и прикупљање информација о ставовима и перцепцијама локалне заједнице. Владици волонтери пријављују сваку дезинформацију која кружи сервисом за комуникацију WhatsApp, која је главни начин комуницирања у Конгу, објашњава Џесика Илунга, ПР Министарства здравља у Киншаси. Када се појаве гласине, експерти за комуникацију их одмах оповргну на локалним радио-станицама, или, чешће, путем WhatsApp-a.

Промени свести код локалног становништва допринеле су и промене у лечењу оболелих, па су сада чешће посете могуће захваљујући специјално дизајнираном провидном „шатору“ у коме се налази пацијент, па тако ни лекари ни родбина која дође у посету више не морају да носе заштитну опрему.

Не треба занемарити не промене начина сахрањивања умрлих. Раније су се жртве еболе сахрањивале без церемоније у запечаћеним непрозирним врећама за тело, као и без присуства

родбине и пријатеља, а неретко су међу становништвом кружиле гласине да страни хуманитарци њихови органе продају. Сада се тела стављају у провидне вреће, а фамилија може да дође и поздрави се са умрлим.

„Једна од најважнијих лекција које смо научили у западној Африци јесте да не морамо да променимо све елементе традиционалног обреда сахрањивања“, објашњава антрополог Џулијет Бедфорд, директор британске консултантске куће Антропологика у Оксфорду.

„Само треба да се уверимо да су медицински безбедни.“

Ипак, још остаје да се види ко ће добити овај информациони рат.

ХРОНИКА ЈЕДНОГ ВИРУСА

Када је 17. јула 2014. године ванредни професор биологије са Универзитета Хартфорд у Конектикату почео да пише својеврсни дневник о тада већ увелико актуелној епидемији еболе у западној Африци, тешко да је могао да претпостави да ће у време објављивања његове књиге овај смртоносни вирус бити поново активан.

Стивен Булард, који према сопственом признању проучава „значајне катастрофе“, написао је књигу *Дневна хроника епидемије еболе 2013–2016*, трећу после *Катастрофе на Сребрном мосту 1967*. Године и првенца у коме испитује три најпознатије нуклеарне катастрофе, у нуклеарним електранама Три миље у САД, Чернобиљу у Украјини и Фукушими у Јапану.

„Ова књига приказује извештаје о епидемији *Zaire ebolavirus*-а 2013–2016 на дневном нивоу. Она је детаљна студија случаја једне од најзначајнијих болести са почетка 21. века“, објашњава Булард на уводним страницама. То-

ком 920 дана, од 2. децембра 2013. до 9. јуна 2016, око 29.000 људи било је инфицирано еболом, а више од 11.000 је умрло.

Уколико узмете књигу у руке и прелистате је, видећете да је она управо то – дневник писан у садашњем времену, са прецизно наведеним данима и датумима, намењен свакоме кога занима највећа забележена епидемија еболе. Булард је свакодневно прикупљао податке о догађајима од тог дана, а резимее уписивао увече. Са својим „дневником“ званично је почео 17. јула 2014, а све раније податке уносио је ретроактивно. Стога и књига почиње следећим уносом:

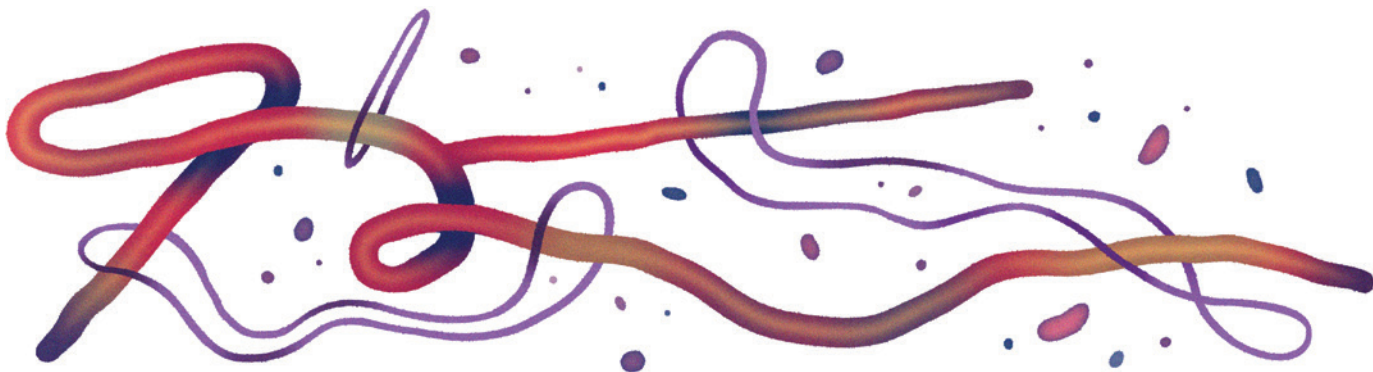
2. децембар, 2013. (понедељак)

Разболео се Емил Оуамоуно, прва познатиша жртва епидемије еболе 2013–2016. Од симптома има високу температуру, црну столицу и повраћа. Ретроактивна епидемиолошка анализа сугерише да је ово дејше *index case* [први документовани пацијент] надолазеће епидемије еболе. Оуамоуно је двојгодишњи дечак који живи у селу Мелиандоу, у Гвинеји. Село се налази десетак километара североисточно од града Гукеду. Оуамоуно се највероватније заразио итрајући се близу шућле дрвета које насељава колонија слепих мишева бубоједа. Дрво се налази на око 50 метара од његове куће. Деца из локалне заједнице се често итрају око дрвета, хватају и пошом пуштају следе мишеве.

6. децембар, 2013. (петак)

Емил Оуамоуно умире.

У остатку поглавља *Initial Outbreak Period* (Децембер 2013–Мај 22, 2014), аутор објашњава како је најпре мали број људи био инфициран и како су међународне агенције за помоћ радиле на томе да идентификују и изолују пацијенте. Међутим, до прекретнице долази 22. марта 2014. године, када је напokon установљено да је ебола узрок епидемије у Гвинеји, што је уједно и први



пут да се вирус еболе појавио у западној Африци. У том тренутку, пише Булард:

„Најмање двадесетдеветоро људи је умрло. Узнемирава чињеница да болест највероватније није ограничена на једно подручје. Три сумњива случаја забележена су у главном граду Гвинеје, Конакрију, који се налази око 400 километара од Гукедуа. Могуће је да је болест стигла до суседне државе Сијера Леоне. Медицинско особље тамо ради на томе да установи да ли је четрнаестогодишњи дечак из града Буюду у источном Каилахун дистрикту умро од еболе.“

Убрзо је утврђено да западном Африком хара *Zaire ebolavirus* – посебно опасна врста еболе, чија је стопа смртности у прошлости достигала невестованих 90 одсто. У данима и недељама које су уследиле вирус је стигао до Либерии и Сијера Леонеа, а људи су престали да практикују поједине обичаје, попут руковања. Да су људи уплашени показује и то што не желе да приме реконвалесценте назад у своје заједнице, сумњајући да они, ипак, могу да им пренесу болест.

Посебно је занимљив случај погребца Финде Њуме, која је тврдила да вером лечи од еболе, и која је живела близу границе Гвинеје и Сијера Леонеа. Ево како аутор описује њен случај:

28. април, 2014. (понедељак)

Разболева се иселишелка Финда Њума, ђознашчија као Мендинор. Многе жене које су биле на њеној сахрани су се разболеле и прошириле болест. Њума је била ђознаша и ђоштована исцелишелка... тврдила је да може да излечи еболу те су је многи ђосећивали.

„ЕСКАЛАЦИЈА“

У следећем поглављу, које Булард одлучује да зове *Escalation* (May 23, 2014 – August 31, 2014) сазнајемо да је ситуација у западној Африци све до половине маја била „под контролом“. А онда „одједном и неочекивано, појављују се нови случајеви.“ Сумња се, чак, да је поновном рађању вируса допринела управо сахрана исцелитељке Мендинор, јер су три нове заражене особе претходно биле на њеном погребу. Од тога су две из града Телимеле у делу Гвинеје који још није био погођен еболом, а трећа особа је трудница из Сијера Леонеа.

Огроман број потврђених и сумњивих случајева довео је до тога да су се болнице широм регије бориле са мањком особља и ресурса, а убрзо и са смрћу лекара – и локалних и страних. Као очајнички покушај да зауставе опаку болест, државе затварају границе и забрањују грађанима да путују. И поред тога ебола је наставила да се шири, па је тако до краја августа било активних случајева заразе у Гвинеји, Либерии, Сијера Леонеу, Нигерији и Сенегалу. Мали број

лекарског особља са запада се такође инфицирао и убрзо је послат на лечење у САД, Шпанију и Уједињено Краљевство. Укупно је око 3000 људи било заражено вирусом.

Међутим, у овом периоду додатно забрињавају и лешеве заражених који су у неким местима у западној Африци остављени да леже на земљи. Сеоске области су, очекивано, биле посебно погођене вирусом.

3. август, 2014. (недеља)

Данас су пронађена тела две жртве еболе како леже на улицама Кларашауна у Либерии. Кларашаун је сиротињски квартал у Монровији. Оба човека су крварила и повраћала пре него што се срушили и умрли. Нејасно је колико дуго су тела лежала на улици пре него су власници сазнали за њих. Неки ситновници кажу неколико дана, други кажу неколико сати. Оба тела су сада склоњена.

Тела 37 жртва еболе најоштрија су на пролеу у Кириехшауну, у Либерии.

Поред тога, власти, лекари и страни тимови за помоћ у западној Африци суочавају се са још једним погубним фактором: сумњом локалног становништва. Неки чврсто верују да ебола, заправо, не постоји, или да су страни лекари „канибали“, или да тргују органима преминулих, док многи не верују у медицину већ у традиционалне методе лечења. О томе најбоље сведоче ови Булардови уноси у дневник:

27. мај, 2014. (уторак)

Породица је одвела женску особу инфицирану еболом из здравственог центра у Коингу, Сијера Леоне. Медицинско особље се шоме оштро прошивило, али је породица оболеле рекла да им не верује.

У одвојеном инциденту, мештани села у источном Сијера Леонеу су тајали камењем медицинске раднике који су покушавали да прегледају тела две особе за које се сумњало да су преминуле од инфекције еболом.

19. јун, 2014. (четвртак)

Многи људи у западној Африци више верују традиционалним исцелишћима него западној медицини. Жители често мисле да су болест изазвале крети, па не верују да ће западна медицина да постоје. Ово је проблематично јер пацијенти често избегавају медицинско особље или одбијају њихову помоћ.

24. јун, 2014. (четвртак)

Многи људи у Сијера Леонеу и даље поричу постојање еболе. У Кенеми, где је стопа смртности оболелих веома велика, неки верују да медицинско особље убија пацијенте смртоносним инјекцијама.

Неки су користили ситуацију како би зарадили:

14. август, 2014. (четвртак)

Неки бескрупулозни људи су пронашли начин да злоупотребе епидемију еболе. У Либерии је један човек намазао уши и нос соком од парадајза, прошао

раднику у продавници и викао „Крварим!“ Када је радник побеглао, човек је украо сав новац из касе.

Буллард издваја и да многи становници Либерии верују да политичари користе еболу – које, кажу, нема у земљи – како би одвукли пажњу са политичких скандала. Стога су новине почеле да објављују фотографије умрлих од овог вируса. Почињу да се користе експериментални лекови и вакцине.

ВРХУНАЦ – СЕПТЕМБАР 2014.

До септембра је епидемија еболе толико погодила здравствене системе западноафричких земаља, да су многи центри бивали принуђени да одбију нове пацијенте, а међу њима и потенцијално заражене. Ову ситуацију сликовито описује један унос из дневника:

2. септембар, 2014. (уторак)

Данас је др Џоана Лиу, међународна председница Лекара без граница, дала суморан опис тренутне ситуације са еболом током специјалног брифинга УН-у:

Немојте да наславио да држимо корак са огромним бројем инфицираних људи који долазе у центре. У Сијера Леонеу заражена ишла широм на улицама. Пре него да правимо нове центре за негу оболелих од еболе принуђени смо да тражимо крематоријуме.

Како се ситуација погоршавала, власти у Сијера Леонеу су донеле одлуку без преседана да на три дела „закључају“ земљу: нико није смео да напушта дом, а здравствени радници обилазили су све куће како би прегледали становнике и пружили им неопходне информације о еболи. Касније је објављен податак да је прегледано око 80 одсто домаћинства, и откривено око 20 одсто нових случајева еболе. Западна Африка је већи део овог септембра кубурила са ресурсима, да би средином месеца тадашњи председник САД Барак Обама најавио помоћ у новцу, храни, људству, као и грађење нових здравствених центара и обуку око 500 здравствених радника сваке недеље. Убрзо након тога, Савет безбедности УН-а је једногласно усвојио резолуцију проглашавајући епидемију еболе претњом по светски мир и безбедност.

Према проценама Уницефа, 3700 деце је изгубило једног или оба родитеља у епидемији еболе.

А онда је, последњег дана тог септембра 2014, стигла вест да је један случај еболе откривен у америчкој савезној држави Тексас. Човек по имену Томас Ерик Данкан, који је радио у Либерии као возач, приметио је прве симптоме вируса 24. септембра, четири дана након повратка у САД. Дијагноза му је званично успостављена шест дана касније.

Шта је ебола?

Вирус еболе је откривен 1976. након што су две различите врсте овог вируса изазвале епидемију у Заиру и Судану. Од тада па до данас откривено је неколико врста овог вируса који је заразан, неизлечив и са великом стопом смртности. Најопаснија врста је *Zaire ebolavirus*, код које стопа смртности иде до 90 одсто. Додатну потешкоћу представља и чињеница да су иницијални симптоми крајње неспецифични, што отежава и дијагностификовање болести. Такође, конкретан вид лечења не постоји, већ се оболелима пружа само адекватна нега. Иако има неколико потенцијалних лекова, ниједан још није добио званично одобрење за коришћење. Експерименталну вакцину под називом *rVSV-EBOV* досад је примило 80.000 људи, укључујући здравствене раднике и оне прве на линији фронта борбе са еболом

Ебола је стигла на Запад, а са њом и 50.000 америчких твитова дневно.

ШИРЕЊЕ НА ГЛОБАЛНОМ НИВОУ И „ПОЧЕТАК ПАДА“

Током октобра 2014, неколико западних земаља води озбиљну битку са еболом, док се број оболелих и умрлих у региону западне Африке полако али сигурно смањује.

Неколико недеља након Томаса Данкана, код две медицинске сестре које су га лечиле се развија ебола; убрзо креће паника јер једна од њих открива да је након лечења Данкана путовала авионом у Охајо и потом назад у Далас. Имала је контакте са другим путницима, а власти се плаше да ће се ускоро појавити нови случајеви заразе еболом широм САД.



Као последица вести о зараженим грађанима Даласа, медији јављају да преплашени родитељи не пуштају децу у школу, пише Булард.

2. октобар, 2014. (четвртак)

„Данас је око 86 одсто деце похађало наставу, а за ово доба године је уобичајена присућноћ од око 95 одсто. Ученик средње школе у шексашком граду Фриску ухаћен је збој лажне објаве на Твићеру да ебола хара Фриском.

Када је Томас Данкан напућтао Либерију, одговорио је са ‘не’ на сва питања о томе да ли је био у контакту са зараженима од еболе. Збој тоа власти у Либерији кажу да ће га кривично јонити уколико се врати у земљу.“

Томас Данкан се неће враћати у Либерију. Преминуо је 8. октобра од последица заражености вирусом еболе.

Готово истовремено са вестима о његовој смрти медији почињу да извештавају о протестима особља из авио-компанија.

9. октобар, 2014. (четвртак)

У Њујорку је проићетовало око 200 радника авио-компанија који чисти унутрашњост авиона. Један од разлога је и страх да су на послу изложени вирусу еболе. Чистиачи кажу да често проналазе искорићене иле, повраћку и крв приликом чићења кабина.

Почетком октобра сличан случај се десио у Шпанији, када је медицинска сестра – која је такође лечила оболелог од еболе, тестирана позитивно на вирус. У САД се 23. октобра појавио нови случај: лекару који се вратио из Гвинеје у Њујорк дијагностификован је вирус. У овом тренутку деловало је да је избијање еболе измакло контроли и да би епидемија могла да избије на међународном нивоу. Болнице широм Европе и САД се припремају за збрињавање потенцијалних нових случајева, а паника – као и ширење дезинформација у личне сврхе – не јењавају. Један случај појавио се и у Скопљу.

Тако Булард за понедељак, 27. октобар, наводи следеће:

Уцењивачи преће да прошире вирус еболе по Чешкој Републици уколико им се не исплати 1,27 милиона америчких долара у бићкоинима. Они шврде да поседују „биолошки материјал“ инфицираној држављана Либерије. Власти кажу да су уцењивачи софистицирани у корићењу комуникационих технологија, али сумњају да имају неопходно знање да прикуће, ширећу и рашире вирус еболе.

У западној Африци, међутим, ствари почињу да се мењају набоље. Напор здравствених радника и власти да збрињавање пацијената делимично пребаце са болница на породице је уродио плодом. Тако су крајем октобра почели да се појављују извештаји о паду броја оболелих у региону, поготово у Либерији.

У месецима који су уследили до краја те, опасне 2014, слика коју је вирус исцртавао по свету била је измешана. Већ 13. новембра Либериа је напoкoн укинула ванредно стање – болнице, које су некада биле препуњене пацијентима, сада су имале тек неколико активних случајева. Слично је било и са Гвинејом, док је новембар за Сијера Леоне био критичан – ова држава постала је „епицентар“, пише Булард. Број инфицираних се драстично повећао, а ебола је стигла и у оне делове земље који су претходно били чисти. До средине децембра чак 12 лекара из Сијера Леонеа било је инфицирано, а здравствени систем преоптерећен.

У другом деловима света слика је такође била измешана – еболе више није било у САД и Шпанији, али је вирус пред сам крај децембра стигао у Шкотску. Ипак, и поред ових дешавања, светски званичници и здравствене организације биле су убеђене да је најгоре прошло.

„Линије тренда ишли су на доле.“

И ЗВАНИЧНО – КРАЈ

До почетка 2015. инфицирање еболом је било у паду, поготово у Либерии и Гвинеји. Тако је 5. марта Либериа отпустила и последњег пацијента за ког је било познато да се лечио од вируса. Иако је Сијера Леоне била у сличној ситуацији, власти су се одлучиле на још један *lockdown*, или забрану напуштања домова ради последњег прегледа становника. „Све је изгледало добро“, пише Булард на почетку претпоследњег поглавља своје књиге.

А онда је, одједном и тачно како ће се дешавати и у наредних неколико месеци, нови случај заражености еболом откривен у Либерии.

„Вирус је почињао да показује изванредну способност поновног појављивања из недетектованих ланаца преноса. Такође је постало јасно да је сперма оних који су се излечили дуго након опоравка остајала заражена“, пише Булард.

У недељама и месецима те 2014. и 2015. године спорадични случајеви еболе су се јављали у земљама западне Африке, као и у неким западним земљама, а онда ишчезавали, и тако укруг. Школе су отворане, па затваране, а крхка економија ових афричких земаља била је неповратно погођена. Тако за среду, 14. јануар 2015, Булард наводи следеће:

Свејшска банка каже да епидемија еболе врши ојроман утицај на финансијско стање домаћинства у Либерии. Око 60 одсто жена и 40 одсто мушкараца тренутно не ради. Како би надокнадили изгубљене приходе, 80 одсто породица је продало своју имовину, заклало стоку, позајмљило новац или пошрошило ушћеђевину.

Ипак, чини се да је епидемија највише оштетила децу – подаци показују да на тлу западне Африке има око 10.000 сирочади.

А онда је, коначно, јун 2016. донео коначан завршетак трогодишње агоније.

20. април, 2016. (среда)

У Гвинеји је ошћушћен са лечења последњи познати пацијент, стварију човек по имену Гбана Каливојуи.

2. мај, 2016. (понедељак)

У Либерии је ошћушћен са лечења последњи познати пацијент, двогодишњи дечак. У то име, приређена је свечана церемонија.

9. јун, 2016. (четвртак)

Скорашњи скок у избијању еболе у Либерии је званично завршен. Овима се завршава епидемија еболе 2013–2016.

ЧЕКАЈУЋИ 42 ДАНА

А сада повратак у актуелну епидемију.

Средином фебруара Министарство здравља Конга званично је покренуло тзв. *Strategic Response Plan*, који за циљ има борбу против епидемије еболе у посебно угроженим провинцијама ове афричке земље – Северни Киву и Итури. Осим Министарства, бројне НВО и међународне организације, као и представници дипломатског кора удружили су се у намери да скупе што више новца, а циљ је заустављање ширења епидемије, не само на територији Конга, већ и у околне земље.

Истовремено, ови актери позивају земље и друге организације да финансијски помогну колико могу. Тако су Немачка, Јапан и Аустралија повећале своја давања, па се очекује њихових додатних 18 милиона евра које ће WHO и Уницеф распоредити на побољшање ситуације у Конгу.

Из Киншасе свакодневно стижу вести, али, нажалост, не увек добре. Добар пример је када је у фебруару министар здравља изјавио да је дошло до „великог напретка“ у сузбијању епидемије у Бенију, који је посебно погођен. А онда је, само неколико дана касније, Министарство објавило прву нову инфекцију вирусом у 23 дана. Бени је на додатном удару јер се налази близу увелико заражених градова Катва и Бутембо, где се само овог месеца појавило неколико десетина нових случајева.

Сматра се да је епидемија готова када се у читавој земљи не појаве нови случајеви заразе 42 застопна дана.

Африка не престаје да броји. — (E)

Истражише више о ауторки на страни 25.

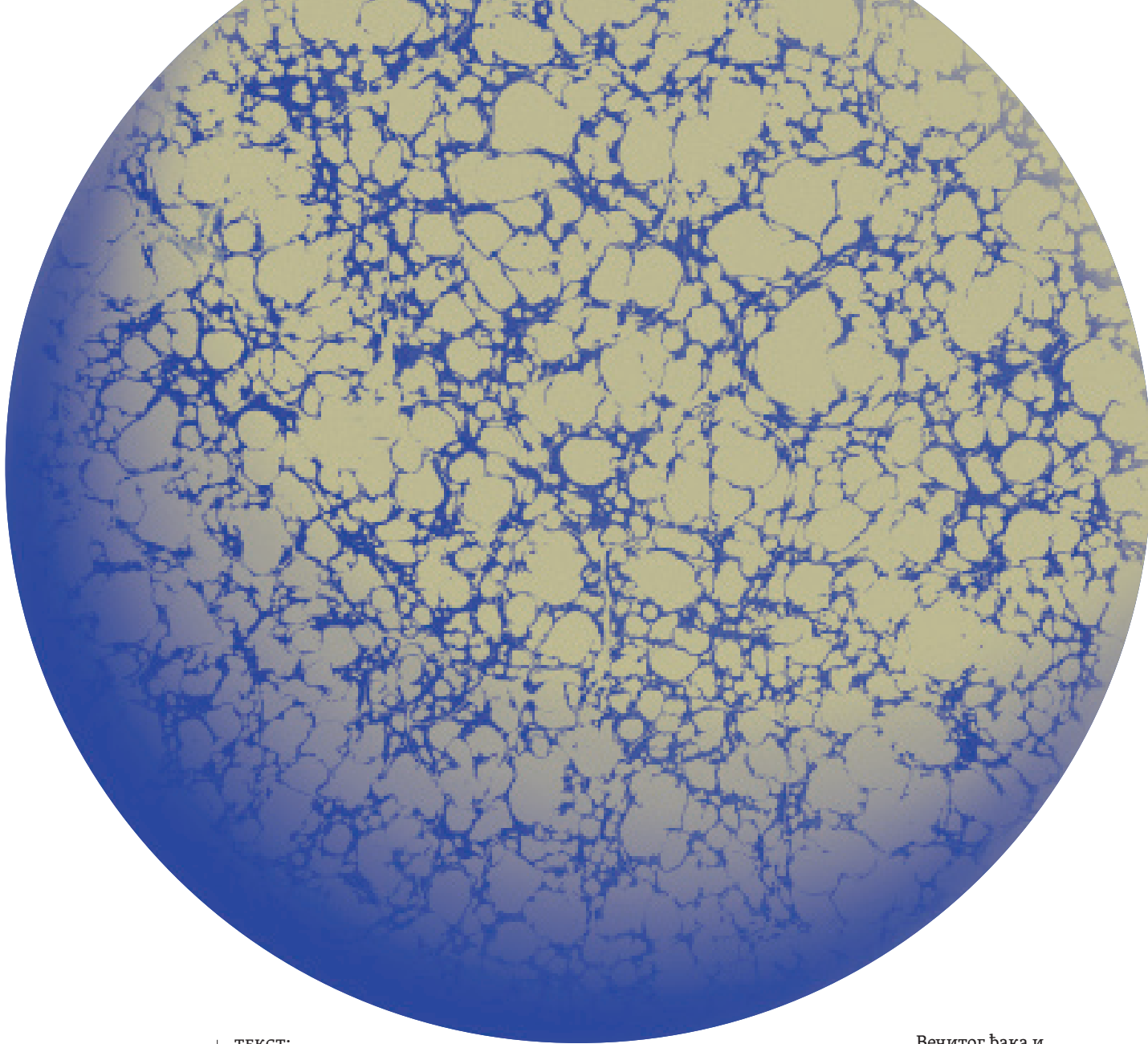


ИЗЛОЖБА

Животни циклуси Милутина Миланковића

У оквиру манифестације Мај месец математике, посетиоци Галерије науке и технике САНУ имали су прилику да погледају изложбу „Животни циклуси Милутина Миланковића“, посвећену једној од наших најзначајнијих личности у 20. веку: академику, астроному, климатологу, инжењеру и великом популаризатору науке. У време када је ова изложба настала, лик Милутина Миланковића налази се на новчаници од 2000 динара. За својих 80 година преживео је четири рата, за собом је оставио породицу, децу и унуке, а генерацијама које долазе богато научно наслеђе





ТЕКСТ:

Борис Клубучар

МИЛАНКОВИЋ ЈЕ ДАНАС ВЕЛИКА ИНСПИРАЦИЈА многим који одлуче да се запуте научним водама. Својим печатом он је потврдио место Србије у свету науке, и дао светао пример упорности и пожртвовања. Још 1925. започео је своје прво научнопопуларно дело, које краси полице сваког астронома аматера, физичара или математичара, књигу под насловом *Кроз васиону и векове*.

На овој изложби упознаћете, дакле, великог светског научника. Човека који је широм планете објаснио теорију настајања ледених доба. Упознаћете врхунског грађевинског инжењера, школованог у угледној Бечкој техничкој школи, првог српског доктора наука у овој области. Упознаћете некадашњег директора Астрономске опсерваторије у Београду. Професора небеске механике, теоријске физике и рационалне механике.

Вечитог ђака и увиђајног професора. Читаћете његова научнопопуларна писма.

Миланковићу у част, 1965. године, након обиласка око Месеца, научници Совјетске академије су кратер на „тамној страни Месеца“ назвали по нашем научнику. Ову одлуку је 1970. потврдила Међународна астрономска унија. По Миланковићу је назван и кратер на Марсу, што је одлучено у Сиднеју, на конгресу Међународне астрономске уније 1973. године.

Астероид из појаса између Марса и Јупитера, откривен на Београдској опсерваторији, такође је преименован и данас носи назив „1605 Миланковић“. Иницијално је ово био астероид 1936 GA, који је 1936. открио астроном Петар Бурковић, али га је, на предлог Опсерваторије, Међународна астрономска унија преименовала 1979. године.

Добро дошли, упознајте све личности једног Милутина Миланковића.

МИЛАНКОВИЋ КАО ЂАК

Уколико човека желите потпуно да упознате, најпре морате да сазнате одакле је кренуо. Како је живео и са чим се борио. Стога причу о Милутину Миланковићу започињемо од 28. маја 1879. године, када су се родили Милутин и његова сестра Милена Миланковић. Били су прва међу седморо деце Милана и Јелисавете Миланковић, чија је угледна и учена породица живела у селу Даљ, на десној обали реке Дунав, надомак Осјека.

Неће вас изненадити што је, како наводи у неким од својих бележака, још као мали био фасциниран математиком. Када му је било пет година отац га је, видећи да се дечак интересује за бројеве, подучавао о новцу. Тако је Милутин научио сабирање и одузимање, као и декадни бројни систем.

Основну школу похађао је код куће, уз учитеље и гувернанте, јер је био слабог здравља. Тек се са десет година, преселивши се у Осјек код ујака, први пут сусрео са јавном школом. Када је одрастао, уписује Осјечку реалну гимназију, где упознаје Владимира Варићака, професора који је имао великог утицаја на његово школовање.

Млади наставник математике запазио је Милутинов потенцијал, посвећеност и упорност. Посебно је неговао његове радне навике и мотивисаност да учи, и управо он га је упутио на тада најугледнији факултет техничких наука у Европи.

На савет професора Варићака, у октобру 1896. године, седамнаестогодишњи Милутин

Миланковић уписује грађевинске студије на Високој техничкој школи у Бечу. Већ 1902. са најбољим оценама, завршава основне студије и креће у потрагу за послом. Међутим, најупечатљивији тренуци током студирања, како се испоставља, била су му предавања професора Емануела Чубера. У књизи *Кроз васиону и векове* Миланковић пише: „...Свака његова реченица била је мајсторско дело строге логике, без иједне сувишне речи, без иједне омашке.“ Стога су управо логика, прецизност и тачност, како се касније показало, главне одлике Миланковићевог рада.

Први српски доктор техничких наука постао је 1904. године, када је положио докторски испит на Високој техничкој школи у Бечу. Тема научне расправе била је теорија о кривама притиска, за коју је добио похвале својих колега.

МИЛАНКОВИЋ КАО ИНЖЕЊЕР

У доба када је започињао своја истраживања, армирани бетон био је релативно нов појам, тако да је био један од првих стручњака у овој области. Миланковић је такође међу првим грађевинцима који су за прорачуне користили математичко моделовање. Напустио је, наиме, графички метод, који је сматрао застарелим. Математички модели умногоме су осликали његово строго математички, логички и прецизан приступ проблемима.

Његов рад био је препознат и изузетно цењен када је реч о конструкцији брана, вијадуката, бетонских хала, хидроцентрала и мостова, а радио је у Немачкој, Мађарској, Србији, Хрватској.

Током каријере инжењера у Бечу радио је, између осталог, и на конструкцији аквадукта у Семерингу и Пителу, Крупове фабрике метала у Бредфорду и велике београдске канализације.

Своју докторску тезу о кривама притиска применио је на сложени проблем пројектовања

„На дрвеној клупи наше велике баште у Даљу нацртах оловком геометријску фигуру која ми се при шетњи изненада појавила у глави. Када заврших расуђивања која су толико једноставна да сам их за кратко време извршио у глави, скочих са клупе, почех да јурим по башти и да понављам – Еурека! Решио сам трисекцију угла!“



Реална гимназија, Осјек



Универзитет техничких наука, Беч
(Technische Universität Wien)

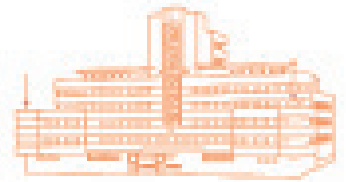


Владимир Варићак (1865 - 1942)



Емануел Чубер (1851 - 1925)

$$\frac{V}{H} - \frac{dy}{dx} = \frac{1}{H} \left[\frac{1}{12} g \rho \frac{d^3}{\rho} \tan \varphi + \frac{1}{2} \rho d \sin \varphi \frac{de}{dx} \right]$$



„Почео сам добијати јасније појмове о пространству науке и технике. Увидео сам јасније него пре да се само прибелешкама са предавања не постаје велики инжењер, а још мање научник. А желео сам да постанем и једно и друго!“

бетонских магацина у фабричким халама, за које још није постојао математички модел по ком би се рачунале димензије арматурних греда и бетонских плоча. Одавде је проистекао рад „Прилог теорији армиранобетонских носача“, који је 1906. године унапредио и применио га у конструкцији аквадукта за хидроцентралу у Себешу.

Као грађевински инжењер оставио је за собом шест патената у Аустрији, Мађарској, Француској и САД, међу којима су и „Таваница од армираног бетона са топлотном изолацијом од бала трске, сламе или сличног материјала“ и „Поступак за производњу шупљих армиранобетонских плоча“.

Поједине пројекте радио је да се разоноди, попут прорачуна за такозвану Вавилонску кулу. Био је то теоријски објекат, максималне висине за једну конструкцију од армираног бетона. У свом раду „Вавилонски торањ модерене технике“, Миланковић нам пажљиво разлаже своју визију и разлоге за овај концепт. Он полази од идеје грађевине која се диже изнад земље у бесконачне висине, полазећи од бетонске основе, стањујући се преко антене до нити косе. На крају, осврћући се на практичне методе извођења објеката, закључује колика је највећа висина коју овакав објекат може достићи.

Схватио је, међутим, да га предузетништво на дуге стазе не интересује. Своје знање хтео је да остави читавом свету у легат, на поклон историји. Стога је 1909. прихватио посао ванредног професора на Катедри за примењену математику Универзитета у Београду. Ово је значило да напушта угледно место главног грађевинског инжењера у једном од највећих светских бироа и прелази на десет пута мању професорску плату.

МИЛАНКОВИЋ КАО КЛИМАТОЛОГ

У Београду, на Универзитету, добија потом посао на Катедри за рационалну механику, небеску механику и теоријску физику. „Тачно оне три гране егзактних наука којима сам се највише бавио, и које би ми у њиховом заједничком саставу дале широко поље за такав научнички рад којем сам тежио и на којем бих, како сам мислио, могао стварати велика дела“, написао је Миланковић.

Дошавши у Капетан Мишино здање, седиште Београдског универзитета, у свом кабинету почео је да размишља о правцу свог научног рада. Нацртао је круг у који је уписао „математичке науке“. Око „математичких наука“ направио је концентричан круг у оквиру кога је сврстао егзактне науке – физику, астрономију, хемију, рационалну механику, небеску механику. Ово су науке које директно описују математички модели. Око њих нацртао је још један круг дескриптивних природних наука и додао – геологију, метеорологију, геофизику, географију.

Одлучио је да свој научни позив започне ту, на граници дескриптивних и егзактних наука. За иницијалну тачку одабрао је – метеорологију.

Изазов за свој научни рад пронашао је у мистерији ледених доба наше планете. Сматрао је да њихове појаве нису насумичне, нити узроковане вулканима и океанима. Узрок је пронашао у астрономским појавама и законима, а промене је видео као цикличне. Ако би успео да ове циклусе опише математички, онда би се климатске промене, како у прошлости тако и у будућности, могле пратити са математичком прецизношћу.

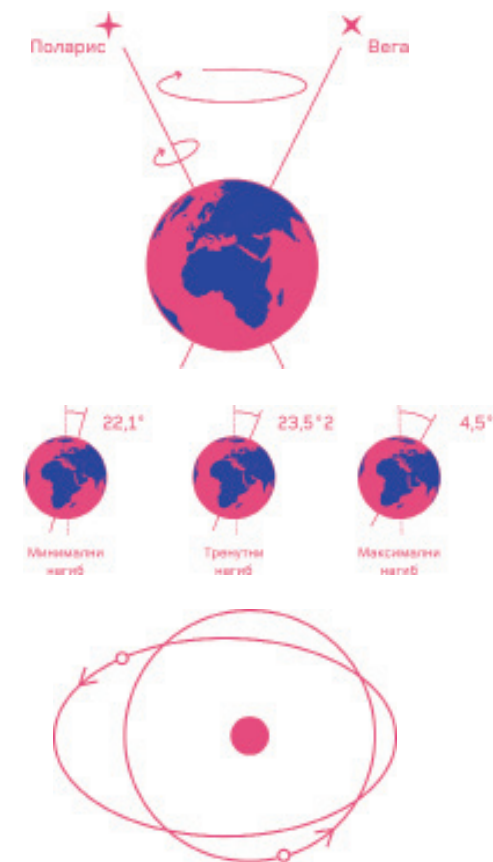
Осунчање Земље, како је то Миланковић описао, зависи од три фактора. Први је била промена тачака равнодневице у односу на перихел, тачку у којој је Земља на својој путањи најближа Сунцу.

„Крајњи ефекат осунчавања наше Земље је температура што је Сунчеви зраци стварају на њеној површини и у њеној атмосфери. Да би се нашла веза између осунчавања Земље и тих температура морају се узети у помоћ и они физикални закони по којима Сунчеви зраци пролазе кроз атмосферу и стижу до површине Земље, па тиме стварају топлотно стање Земљине површине и атмосфере...”

Ова тачка зависи од положаја пола ротације у односу на пол еклиптике. Како Миланковић закључује, то је циклична путања са периодом од 22.000 година, што данас називамо циклусом прецесије.

Друго, промена угла осе ротације Земље у односу на раван путање око Сунца такође директно утиче на осунчање површине. Овај угао износи 23,5 степени. Период промене угла осе ротације износи око 41.000 година, а угао се мења у опсегу од 21,5 до 24,5 степени.

Трећи фактор је промена ексцентриситета путање Земље око Сунца, од приближно кружне до елипсидне путање. Ове промене су такође цикличне и дешавају се са периодом од 100.000 година. Имајући то у виду, Миланковић је теоријски могао да опише периоде осунчавања и одре-



ди климу за било који период у прошлости и будућности.

Климу на Земљи одређују три доминантна циклуса, које данас, њему у част, зовемо Миланковићеви циклуси.

Након Великог рата, за Миланковићев рад заинтересовали су се научници Алфред Венегер и Владимир Кепен. Његову криву осунчавања су, усавршивши математички апарат, за сто дана рада развили на период од 650.000 година у прошлост, како би открили тајну ледених доба. Миланковић се фокусирао на упореднике на 55, 60 и 65 степени северне географске ширине, како су оне најосетљивије на климатске промене. Посао су завршили 1930. године.

Сва дотадашња сазнања наш научник је објединио у једном рукопису – Канону осунчавања Земље и његовој примени на проблем ледених доба.

Канон је отишао у штампу четири дана пре почетка бомбардовања Београда 1941, а Миланковић је из разрушене штампарије успео да сачува један једини примерак свог капиталног дела. У мају исте године посетила су га два немачка војника. Били су ово млади геолози, ученици Миланковићевог пријатеља Волфганга Сергела, који су дошли да му пренесу поздраве свог професора. Миланковићу је синило да једини примерак своје књиге да официрима да понесу Сергелу у Фрајбург. Његово дело носило је жиг историје.

МИЛАНКОВИЋ КАО АСТРОНОМ

Након што је дао своју прву теорију о утицају астрономских појава и небеске механике на климатске прилике на Земљи, свој рад проширио је на читав Сунчев систем. Количина топлоте која са Сунца доспева на површину планете зависи од квадрата растојања планете од Сунца, али и од угла под којим Сунчеви зраци падају на одређене делове Земље. Сматрао је да би било могуће математички представити расподелу Сунчевог зрачења на површини различитих планета.

„Знао сам да тај посао није лак и да ће трајати годинама, но то ме није застрашило“, писао је. „Био сам млад, боље рећи у најбољим годинама за такав подухват.“

Али онда је уследио Велики рат. Почетак рата ухватио је Миланковића на свадбеном путовању са супругом Христином. У заточеништву је остао са кофером пуним скорашњих радова и нешто хартије. „Узех у руке своје верно наливперо и почех да рачунам“, написао је у аутобиографији Миланковић. „Посао ми је ишао изванредно од руке. Осећао сам се врло задовољно. Увелико је била прошла поноћ када се дигох са посла. Када се обазрех по собици, запитах се где се то налазим? Изгледало ми је као преноћиште на моме путовању по васиони.“

На интервенцију професора Чубера Миланковић је пребачен у Будимпешту, где је наставио свој рад. Средином 1917. завршио је описивање садашње климе на Марсу и Венери и написао књигу у којој је испитао математичке основе науке о космичком зрачењу. Књига у којој описује климу Марса и Венере преведена је на француски и објављена 1920. године под називом „Математичка теорија топлотних појава изазваних Сунчевим зрачењем“.

Као представник Краљевине Срба, Хрвата и Словенаца 1923. учествује на Конгресу православних цркава у Цариграду. На овом конгресу предложио је нову реформу јулијанског календара, која од грегоријанског одступа за један дан тек 2800. године. Преступне године су све оне дељиве са четири, не рачунајући секуларне године, осим ако при дељењу са 900 дају остатак 200 или 600. Према тада актуелном грегоријанском календару укључене су биле само секуларне године које при дељењу са 400 не дају остатак. Овакав календар има одступање у односу на астрономску годину од свега 2,75 секунди.

МИЛАНКОВИЋ КАО ПОПУЛАРИЗАТОР НАУКЕ

Миланковић је књигу *Кроз васиону и векове* написао у виду писама непознатој младој дами, којој је причао о астрономији, историји науке и климатологији. Они заједно иду на имагинарно

путовање кроз васиону и време, од формирања Земље, преко првих цивилизација па до тадашњих климатолога. У овом делу Миланковић описује своју теорију осунчавања Земље, а сложене појмове небеске механике објашњава крајње разумљиво и пријемчиво.

Канон осунчавања Земље и њејова примена на проблем ледених доба био је круна Миланковићеве научне каријере. Како сам каже, био је превише стар да започне рад на неком другом великом делу. Стога је почео да пише и објављује бројне научнопопуларне књиге из историје науке. Међу њима су биле *Исак Њуџин и Њуџинова принципија*, коју је објавио нешто раније, 1946, а потом и *Основачи природних наука Пифагора — Демокрић — Аристотел — Архимед* (1947), *Историја астрономске науке од њених почетака до 1727.* (1948). Једно од његових најпопуларнијих дела је *Кроз царство науке — слике из живота великих научника*, објављено 1950. године.

Текст је настао поводом изложбе „Животни циклус Милушина Миланковића“, коју су посетиоци Галерије науке и технике САНУ имали прилику да погледају током маја 2019. — ©

Аутор је научни комуникаџор.
Зајослен је у Центру за промоцију науке.





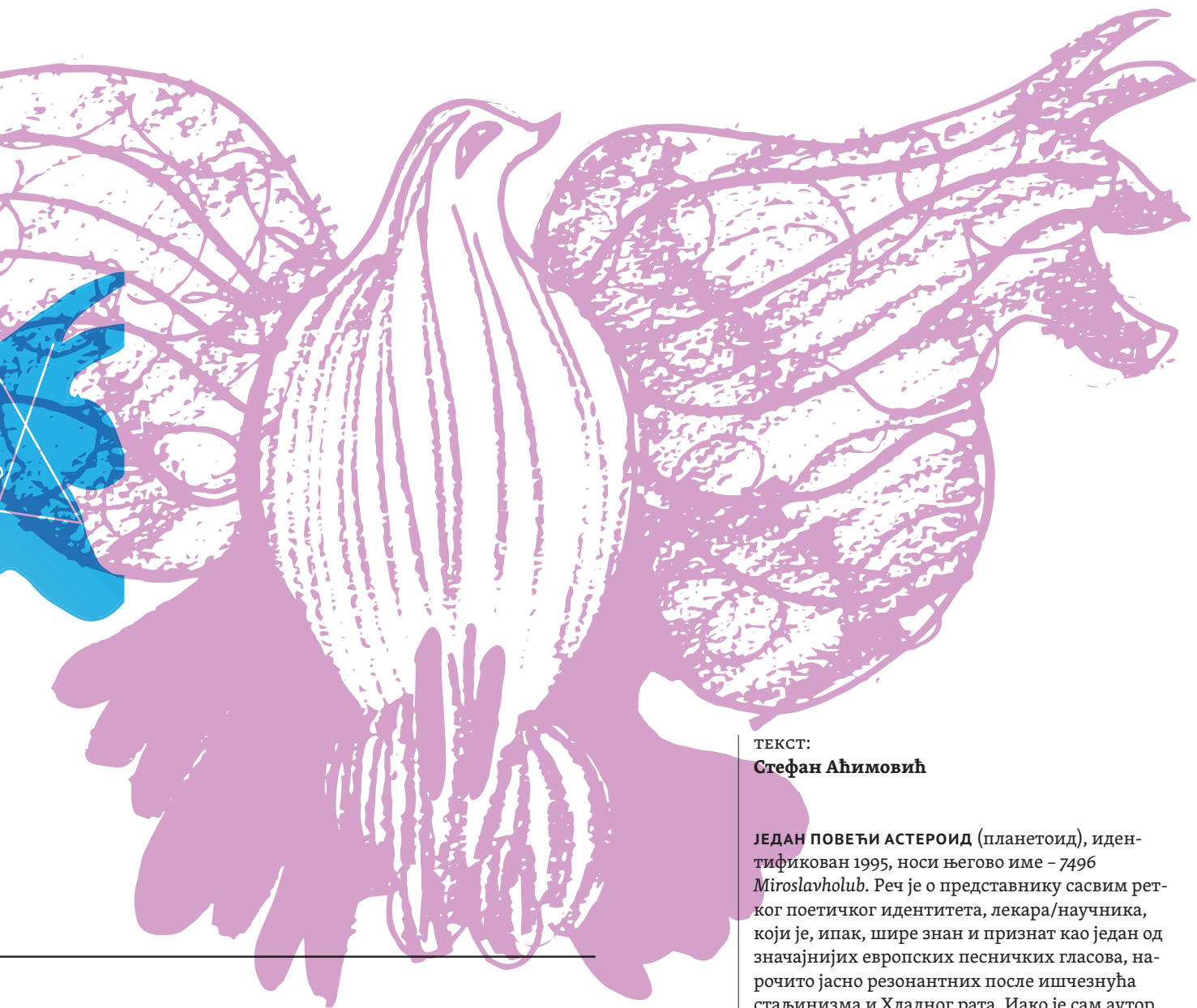
КЊИЖЕВНОСТ

Плзењски Голуб – једно упознавање

Имамо
микроскопску
анатомију
китова
то
човеку
даје
сигурност

Вилијам Карлос Вилијамс





ИЛУСТРАЦИЈА: Ксенија Пантелић

ТЕКСТ:

Стефан Аћимовић

ЈЕДАН ПОВЕЋИ АСТЕРОИД (планетоид), идентификован 1995, носи његово име – 7496 *Miroslavholub*. Реч је о представнику сасвим ретког поетичког идентитета, лекара/научника, који је, ипак, шире знан и признат као један од значајнијих европских песничких гласова, нарочито јасно резонантних после ишчезнућа стаљинизма и Хладног рата. Иако је сам аутор волео (преминуо је 1998) да инсистира на својој званичној професији као основном занимању, што се не да порећи, ипак је бритка експресија његове поезије оно што ће несумњиво оставити дубљи траг, неголи 150 научних радова који су такође остали за њим. Звавши је хобијем или не, његова друга животна столица, на којој је постојано, деценијама удобно седео – његова поезија, јединствен је сплет научног, медицинских појмова, идеја и концепата, са огњем модерног песника. Који се бави и историјом, митом (*Гиліамеш*, *Миношаур*, *Фаусџ*), те социо-политичким коментарима, каткада опорим, огољеним, безнадежно реалистичним, но чешће ипак

духовитим, фино зачињеним. Мешавина апсурдистичког хумора и научничке егзактности могла би се сматрати и најгрубљом одредницом песничког креда Мирослава Холуба.

Након Другог светског рата (раније се никако није могло, услед нацистичке забране рада универзитета у време окупације) студирао је медицину у Прагу, и истовремено био уредник научног часописа *Vesmír* (Свемир), где је остао готово деценију и по (1951–1965). Једну годину проводи као патолог у прашкој болници, а убрзо се запошљава на Биолошком (касније Микробиолошком) институту Чешке академије наука, као имунолог, док је 1958. понео и титулу доктора. Научним радом се првенствено бавио у области имунологије. Током свога дугогодишњег научноистраживачког рада, развио је особену врсту мишева без длака на себи, на којима је испитивао многа обољења. Остала је томе сведок и ауторова монографија *Имунологија љолх мишева*.

Прве песничке збирке објављује крајем педесетих, тачније 1958. (*Дневна дужност*) и 1960. (*Ахилеј и корњача*), у време када је гвоздена црвена песница малко попустила, те толерисала коју нијансу више слободнијег изражавања. Припадао је групи литерата окупљених око часописа „Кветен“, заједно с песницима Јиржијем Шотолом, Карелом Шиктанцом и Јозефом Брукнером; ту је био и прозаист Ладислав Фукс, између осталих, а групи је и Милан Кундера био близак. Поетски програм овога кружока формулисао је управо Холуб, у тексту *Náš všední den je revnina* („Наш радни дан је земља“), објављеном у „Кветену“ септембра 1956. Песници су одбацивали традиционалну риму и мелодију у корист слободних стиха, и инспирисани италијанским неореализмом и преверов(ск)им приступом поезији, трагали за поетским у свакодневици, клонећи се претераних апстракција, а нарочито било каквих идеолошких призвука. Занимала их је, како Холуб каже, динамика живота око њих самих – „само представљањем живота који нас окружује можемо изразити његову динамичност и огроман развој тога живота који нас све обмотава и дешава се (и) у нама“.

Иако се ригорозност, тачност једног имунолога да наслутити из поједних аналогича у Холубовим стиховима, његова је поезија – тежње ка истини, са душом и сензитивношћу дишућег бића. Бића нашег, модерног времена, грађанина крајње заинтересованог и верујућег у науку, коме ипак она није довољна као извор било каквих дефинитивних, непорецивих одговора. Холуб као да жели да подстакне своје читаоце на повећану радозналост – то је суштина коју из света науке преноси, или боље рећи – дели, са поезијом. Ништа није дефинитивно нити довољно поуздано, само нас жеља за постављањем питања може водити даље, кроз цивилизацију које смо део. „Никада нисмо

видели Сунце“, говори нам један његов стих. А једнако је и са истином, поента је и крај дате песме. (Негде између се још и захваљује метеоролозима и општим напорима радног друштва – за многе дугодневнице или помрачења Сунца, које смо, ето, имали среће да доживимо). Огољена истина је тешко подношљива за човека, односно, он је често исувише мали и немоћан да је апсорбује и заиста прихвати. Холуб помирљиво прихвата човека у његовој бесконачној будаластости, подсећајући нас како он ретко прави исправне изборе. Човек је премали за огромност историјског тока, а није сасвим спреман ни за потпуност научног прогреса. Иако се може учинити одвећ мрачним, он то ипак чини са осмејком на уснама, никада исувише грубо, или безнадежно. Оно што је занимљиво, не сугерише да пут науке и прогреса нуди разлоге за оптимизам поводом модерног друштва и његових напредњачких тековина. Но, ужива да наговести, макар и овлаш, како бисмо ипак могли боље, упозоравајући на бесмислености и необјашњивости дубоко укоренење у живот савременог човека. Без горког, ниҳилистичког, сасвим тамног. Увек ближе егзистенцијализму једног магличастог, средњоевропског хаикуа.

Ауторова каснија збирка *Синдром несћајајућих љућа* (у нашој пулмолошкој пракси се чешће употребљава термин гигантски булосни емфизем плућа), из 1990, почиње песмом названом „1751“. Наиме, то је година почетка објављивања Дидроове *Енциклопедије*, али и прве установе за ментално оболеле која је почела да ради у Лондону. Поучен наведеним чињеницама, Холуб сматра како је песник био (и остао) дужан да научи да „хода на конопцу“. Трагајући за границама њених достигнућа, постављајући питања кроз многе стихове, иако са уважавањем, он сугерише како је поезија једно нестабилно и слабаšno, променљиво поље, где се јавља неопходност способности песника да хода по конопцу. Иако се бави и насловним синдромом, као и другим медицинским дијагнозама користећи се микроскопском визуром и тачношћу описа процеса болести, добар број песама је политичан, знајући грубо да коментарише пасивност суграђана, земљака и њихове немоћи.

Не узимамо учешће у ришталном канибализму
не баштинимо сјори вирус који
изазива дејенерацију
мозга и кичмене мождине, са ђрчевима, грхџајима,
деменцијом
и ђројрашном ђримасом

Ми се само смешкамо,
џосџиђени, смешкамо се,
џосџиђени, смешкамо се,
осрамођени, само се смешимо.

У то време је већ било знатно лакше слободније употребити друштвено-политичке алузије кроз појмове из медицинске праксе, него током многих од претходних тридесетак година. Ипак, знао је и током шездесетих Холуб да буде довољно јасно метафоричан ругајући се режиму и његовим варијацијама на тему ослобађања речи и мишљења у Чехословачкој тога доба:

Слобода чини
да моћак шишира
бесконечно. То јест,
двдесет четири часа.

Иако није био прави дисидент, какве је Запад волео да пригрли, понекад и неоправдано величајући достигнућа појединих, на крилима антирежимског одметништва, вазда поздрављаног из либерално-демократских центара моћи. Његова је позиција код куће била негде између, отвореног и крајњег либерала, истинског дисидента, и умеренијег, блажег критичара друштва активног у књижевно-публицистичком животу. Наиме, шездесетих је редовно објављивао текстове у чехословачкој периодици либералне оријентације (*Literární noviny*, *Plamen*, *Orientace*), очигледно политички и те како неподобне након Прашког пролећа, што му је донело и отказ са Микробиолошког института 1970, и забрану штампања дела, те јавних наступа и путовања преко границе (од наредне године). Његова нова збирка песама, која је у то време била већ спремна за штампу, одбачена је (иако практично већ прошла и обраду словослагача), а избор из Поове поезије, који је припремио, 1972. је ипак објављен, међутим анонимно, без помена о састављачу (сетимо се овде и Поовог „Сонета науци“: *Науко! ши прва кћерко Сшарој Доба! (...) Шио срце њесника лови шивоја злоба*). Не би ли се донекле опрао пред апаратом власти, прибегао је јавној самокритици, услед чега је доживео подозрење међу појединцима из либералних кругова, те његово јавно књижевно васкрснуће није могло проћи без извесне горчине. Забрана штампања дела у домовини потрајала је читаву деценију (до 1982), међутим, запослење, иако на позицији истраживача-јуниора (али, ипак) – на Институту за клиничку и експерименталну медицину, брже се остварило, а забрана путовања је такође престала (1995. је поново примљен на Микробиолошки институт). Тако је аутор, неколиким боравцима у САД, и нарочито популарношћу англосаксонских превода, постао чувен широм света. Што није сметало и бољој и широкој рецепцији његових научно-истраживачких радова, напротив.

Мирослав Холуб је тврдио да „преферира да пише за људе не нарочито закупљене поезијом; Волео бих да читају моје песме као што читају новине или посматрају фудбалску утакмицу“,

написао је једном приликом. Није био љубитељ ауре која се ствара око песника, као некаквог посебног чувара бастiona мистичног са (знања) или језика, израза. Чак и у својим каснијим остварењима, последње две деценије 20. века, богатијим симболичком мишљу, и елементима надреализма и езотерије, увек је успевао да све саопшти у најслободнијем и неоптерећеном маниру, разумљивом и доступном практично сваком читаоцу. „Волео бих да људи не сматрају поезију појмом превише тешким, захтевним, или вредним нарочите хвале“, цитат је песника из дневних новина *Vecerní Praha* (1963). Он је, сасвим, један човек међупростора, редак примерак који је удобно седео на столицама медицинске науке и модерне поезије, током четрдесетак година стваралаштва. Притом бивајући поетски глас који вечито охрабрује писање о оном што нам није познато. Но, увек везан за стварност, тако неодвојив од ње, колико год да на тренутке тежио апстракцији и извесној вишој реалности, никада им се није до крајности препуштао. Болести не подлежу моралној категоризацији, иако су оне нешто против чега смо дужни да се боримо, оне јесу неодвојиви део наше егзистенције (крв убијеног глодара не зна зашто је ту, где јесте – она просто јесте; напомиње у једној песми). Он слави науку, и снагу открића и научничке посвећености, те воли да је обасја пријатним светлом. Али не уздиже је на ниво универзалног принципа; скретао је пажњу и строго осуђивао опасности и потенцијалне фаталности науке која је подређена идеологији, или било каквом другом, споља наметнутом детерминизму. Сматрао је да је дужност истинског хуманисте да се увек заузме и брани научна становишта, и верује у емпиријско, производ рација (*ratio*). Што није спречавало његов померени и саркастични хумор да достигне пун замах, будући често помешан са способношћу стоичког подношења трауматичне реалности, или симболистичке (неретко у Стару Грчку утопљене) тенденције говорења. Аутоиронију, која му ни раније није била непознаница, довео је до високорефлексивног, али истовремено и врло забавног, хумористичног нивоа, портретом родног Плзења, оствареном у мултижанровској књизи из 1994. (*Ono se letělo*, или *Supposed To Fly*).

Иако су га на Западу поредили, повезивали са неколицином великих песника из англосаксонског културног, односно језичког миљеа, нпр. са Џоном Доном и метафизичком поезијом 17. века, Т.С. Елиотом, Вистаном Хјуом Одним (што има доста смисла, ваља напоменути), те Семјуелом Бекетом, сам аутор се и на поетичком нивоу сматрао ближим својим и просторно недалеким колегама, попут Шимборске, Збигњева Херберта, В. Хавела, Владимира Холана или Кундере. Везивала их је, пре свега, неопходност саопштавања истине, или макар крајња

литерарна тенденција ка истој, као и симпатија за „малог“ човека. Холубова поезија сматра се за врло интелектуалну те и потчињену строго рационалној контроли наратора. Но, она је, првенствено, лишена романтизације и наративног искакања лирског субјекта, из реда пешака који гурају човечанство напред, ка промоцији у краљицу. Мада се та могућност у животној пракси јако ретко реализује, како нас историја учи; тога је и аутор свестан – али то није разлог његовом нарочитом неспокојству. Уколико би нешто пошло по злу, Холуб би рекао да је „то врло поетична ситуација“, како нам преноси његов амерички пријатељ, Дејвид Јанг, додајући како је песников поглед на свет био – циничан, ироничан и заоденут црним хумором. Значајнија нам је, од овог сведочанства, изјава самог песника: „Имам свега један циљ, али и два начина којим се ка њему крећем. Користим их оба, наизменично. Поезија и наука чине суштинску мога искуства.“ Уколико би нам тражили да сведемо суштину песникове филозофије на неки од његових стихова, изабрали бисмо свакако епилог песме „Врата“, из збирке *Иди и ошвори враћа* (1961):

*Иди и ошвори враћа.
И ако шамо једино
шама буде куцала,
и ако шамо буде само
шустити ветар дувао,
и ако шамо
ништа
не буде,
иди и ошвори враћа.*

*Барем ће
промаје
биће.*

Поменути амерички пријатељ, који је потписиван и као преводилац у замршеном процесу који је укључивао још неколико лица (ипак, чини се да је врло дискутабилан Јангов допринос у смислу самог превођења са чешког, будући да се он задржавао највише у улози финалног рецензента енглеске верзије), значајан је фактор увећања рецепције Холубове поезије на великом америчком тржишту. Захваљујући Јангу, Чех је остварио двогодишњи боравак на Колецу Оберлин, што је такође допринело да се његова поезија на енглеском језику даље и гласније чује. Иако је питање енглеског превода Мирослављеве поезије и кратких проза – сложно, услед великог броја различитих литерата који су се тога подухватили, чини се да се у преводима Евалда Озерса најмање изгубило на неизбежној царини, кроз коју је свако књижевно дело дужно проћи при трансферу у нови језик. Испоставило се да је енглески врло подобан песниковом

језгровитом, рационалистичком стилу, лишеном нарочитог украшавања, тако да су га преводи на енглески учинили глобално знатно познатијим аутором, сигурно је. Превођен је доста и на немачки, али и на још преко тридесет језика. Учланили су га у Баварску академију лепих уметности, као и Њујоршку академију наука.

Приликом превођења последњих неколико збирки, из касних осамдесетих и деведесетих, сам аутор је активније учествовао у преводима за америчко тржиште, што је наишло на одобравање критике, будући на инконзистентност претходника, и њихову многобројност, као и општу оцену да су Осерлови преводи ипак исувише *British English*, за америчко тржиште. Што се нас тиче, за сада се у каталозима минуле издавачке делатности може уочити једино збирка *Граница празнине*, у преводу Драгутина Вујановића (ту је, додуше, и по неколико превода Зорана Ђерића и Тихане Хамовић, у књижевној периодици). Та је књига, међутим, услед обрнуте сразмерности даљине Народне библиотеке у Београду од Русије, и близине рока за завршавање овог текста, остала ван нашег опсега за ову прилику, те смо преводе фрагмента из Холубових песама махом сами за ову прилику сачинили. Како било, песник нам је, можемо закључити, за крај и занавек оставио велики знак питања,

*и зачудну радосћ
слободе
и ишта се
Без одговора.*

Слобода за све оне који су спремни да постављају питања све док је човекове егзистенције. Нема (толике) потребе за одговорима. У последњој збирци коју је стигао да састави и да у штампу налазимо и следеће стихове, које ћемо овде искористити како би престали да приповедамо:

*У два часа ујутру
чујем свој миширални заласак
са дна шамној, крвљу испуњеној шунела
који јесам. — (Е)*

*Аутор је докторанг на Кашегри за књижевност,
журналистику и интеркултурну комуникацију
Јужној федералној институцији у Росиову на Дону,
Русија.*



СТРИП

Ломаче америчког сна

У серији интервјуа и предавања тада угледни амерички психијатар др Фредерик Вертман је за стање у америчком друштву и питање малолетничке делинквенције окривио стрипове

ТЕКСТ:

Никола Драгомировић

БАБЕЛПЛАЦ У БЕРЛИНУ, бочно од величанственог булевару Под липама (*Under den Linden*) тек је једно од бројних знаменитости овог града. Али његова естетика и богата историја вечно ће остати укаљани манифестацијом мржње и неразумевљања 10. маја 1933. године, кад је на овом месту спаљено више од 20.000 књига под будним оком националсоцијалиста и Јозефа Гебелса. То је, вероватно, најпознатији случај ове врсте у историји. А ваљано је запитати се зашто би ико спаљивао књиге, или уметничка дела било које врсте. Мора да је реч о ултимативном чину мржње према једном делу човечанства, у овом случају раси, политичким неистомишљеницима и другим неподобним појединцима. Књиге спаљене на Бабелплацу вечно ће остати као срамота Немачке. Али то, нажалост, није усамљен случај. Довољно је видети шта се дешава и данас у неким крајевима света, махом на истоку, где се културни споменици свакодневно уништавају док демократски запад немо посматра у неверици. Међутим, и тај „просвећени“ део света има своје мрље у прошлости које би радо закопао у заборав. У случају Сједињених Америчких Држава та епизода се одиграла непуне две деценије након оне на Бабелплацу, када се сматрало да је са оваквим манифестацијама мржње давно завршено. И у овом случају жртве су били, ни мање ни више него – стрипови.

Из Другог светског рата западне силе изашле су као победници у највећем сукобу који свет памти. Тик пред избијање рата у Америци је поникао нови стриповски жанр – суперхеросјки стрип. *Сујермен* је био први, убрзо су уследили

Бешмен, *Чудесна жена*, а потом и остали. Није било потребно много времена да се неки од тих суперјунака суоче са нацистичким пошастима, па је тако Џек Кирби већ на првој насловници *Кајејшана* Америке нацртао јунака како песницом удара Хитлера у лице. Савезничке трупе у вихорима рата су ментално уточиште неретко тражиле у стриповима. Суперхеросјки стрип је у



Америци и међу војницима у Европи и Азији постао изузетно популаран. Дизао им је морал и пружао јефтину и приступачну забаву. Тиражи су били изванредни, а деца су са очевима отиснутим у рат на другим континентима махом тражила узор у стриповима. И они су заиста пружали снажан и адекватан морални компас, борили се против неправде и злочинаца свих врста. Тај период биће забележен као „Златно доба суперхеројског стрипа“.

Међутим, како се рат завршио, стрипови су падали у други план. Искрсли су нови проблеми широм света, а посебно у Америци. А у овом тренутку најважнији за причу јесте малолетничка делинквенција. Данас знамо да постоји више разлога за повећану учесталост ове појаве у годинама након Другог светског рата, али у то време се друштво суочавало са нечим о чему је мало знало. Лако је рећи из ове позиције да су за то одговорне економске и социјалне прилике на које се тешко могло утицати. Индустрија се опорављала од рата и враћала у мирнодопске оквири. Породице су морале више радити да би се ангажовала довољна радна снага, јер су многи погинули у рату. Ту је, наравно, и породични аспект, јер се многи нису вратили из рата. А и они који јесу су умногоме патили од посттравматских тегоба. Алкохолизам је био у порасту. Породично насиље такође. Друштво једноставно није било припремљено за то шта ће се десити када до победе дође. А усред свег тог хаоса стајала су деца, често препуштена сама себи, са обрасцима понашања које понављају из куће.

Али америчко друштво није желело такву слику. Већ су почеле прве хладноратовске поделе, а слика коју је Америка желела да шаље у свет постала је позната као Амерички сан – идеална капиталистичка породица уредне и почешљане деце поред успешног оца и пожртвоване мајке домаћице.

Деца која пију, краду или се насилно понашају никако се не уклапају у ту слику.

Требало је наћи идеалног кривца за ово стање. И баш у том тренутку на сцену ступа тада угледни амерички психијатар др Фредерик Вертман. У серији интервјуа и предавања Вертам је за стање у америчком друштву и питање малолетничке делинквенције окривио стрипове. Њихов утицај, сматрао је, погубан је за младе генерације. Већ у првом интервјуу датом на ову тему у часопису „Колијер“ Вретам износи низ оптужби на стрипове. Наравно, сваку од тврдњи поткрепио је опсежним примерима и доказима. Потом је др Вертам одржао предавање „Психопатологија стрипова“ на угледном међународном скупу психијатара. И остало је историја. Вертамове идеје пригрлили су родитељи, стручњаци, верске организације и остали слојеви друштва. Већини је било лакше да за проблеме своје деце окриви стрип него саме себе. А, у ствари, сами су заказали у васпитању, али то није било лако признати.

Подстакнути идејама доктора Вертама, родитељи и верске организације из градића Спенсер у Западној Вирџинији окупили су се једног октобарског дана 1948. године. Под надзором организатора деца су на ломачу бацала своје колекције стрипова, а све су касније свесрдно пренеле локалне новине. Пример брижних родитеља из Спенсера следили су истомишљеници у Бингхемптону, у држави Њујорк, а потом и родитељи из Рамсона у Њу Џерзију, Кејпа Жирарда у Мисурију и других градова широм Америке. Ломаче стрипова су постале свакодневна вест и шириле су се широм државе. Магазин „Тајм“ чак 20. децембра исте године посвећује насловну страну фотографији једне од ломача.

Доктор Вертам и његови следбеници појачали су кампању. Држали су предавања широм државе и износили све бројније примере како стрипови негативно утичу на децу. Све је, наводно, било поткрепљено исцрпним истраживањима, интервјуима са малолетницима





по клиникама и поправним домовима. Вертам је, опет наводно, у већини случајева малолетничке делинквенције нашао узрок у стриповима. Како? Веома маштовито. У једном случају наводио је како је малолетни делинквент, наравно анониман, развио хомосексуалне и разбојничке тенденције због Бетмена. Објашњење је скоро невероватно. Бетмен, наиме, живи са дечаком Робинотом. Вертам ту види патолошки хомосексуални, чак и педофилни узор. Дечак је, како је идеализовао Бетмена, почео да репродукује свој узор, и да силује

млађе дечаке из свог места. Да би нашао одушак у том обрасцу понашања, тинејџер је почео да конзумира алкохол, као и његов јунак. (Упркос томе што у стриповима Бетмен не пије.) Онда се дечак гоњен кривицом и помућене свести од стрипова и алохола одао разбојништву. Ухапшен је при покушају убиства у алкохолисаном стању. Вертам је чак и кривицу за покушај убиства пребацио на стрипове, јер је сматрао да је дечак репродуковао образац Бетменовог премлађивања криминалаца. Ето, толико је лако окривити стрипове крајем четрдесетих и



почетком педесетих година у Америци. А ово је само један од стотина случајева у бележници доктора Фредерика Вертама.

Тек годинама касније испоставило се да је већина Вертамових закључака потпуно погрешна, а добри доктор је успешно лажирао већину истраживања. У случају малопре поменутог насилног тинејџера, тек доста касније утврђено је да га је отац алкохоличар сексуално злостављао од малена. Када се отац вратио из рата, ствари су се само погоршале, и тада младић почиње свој деструктивни и аутодеструктивни образац понашања. Наравно, он јесте репродуквао токсични узор, али то није био Бетмен, већ отац. Али проћи ће још неколико година док ове појединости не испливају на светлост дана, а доктор Вертам ће све то време доследно тровати јавност.

За њега је скоро сваки сегмент стрипа могао послужити као модел лошег понашања. Токсични утицај стрипа је за Вертама био мерљив са алкохолизмом или наркоманијом.

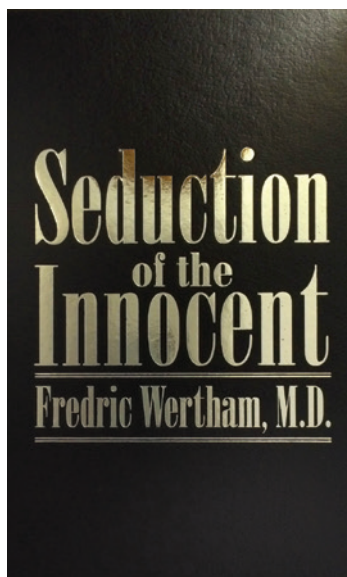
„По мом мишљењу, Хитлер је био почетник у поређењу са индустријом стрипа.“ Ова реченица красила је унутрашњу страну корица Вертамових књига *Завођење невиних*, у којој се свом силином обрушава на стрипове и прави компилацију свих својих истраживања и оптужби на рачун девете уметности. То је био врхунац оркестриране кампање против стрипа, и давао је ефекта. Родитељи и верске организације обрушиле су се на стрип попут крсташког рата. Притом, то је било време када је комунизам био главни непријатељ Америке.

Сенатор Макарти је 1954. године започео са одржавањем својих чувених одбора на којима су се истраживали сви могући и немогући непријатељи америчког начина живота. Наравно, најчешћа тема била је црвена претња из Совјетског Савеза. Али, радо је са комунистима доводио у везу било шта што се није уклапало у његову визију савршене Америке. С обзиром на дугогодишњу кампању др Вертама против стрипова и ломаче широм државе које нису јењавале, врло брзо се на мети сенатора Мекеја нашла девета уметност. И као сведок позван је др Фредерик Вертам, који је на заседање ушетао са позамашном гомилом транскрипта са делинквентима. Посебно се истицала једна његова изјава дата тог дана: „Главна питање јесте да ли су стрипови добри или не. Ако желите генерацију будућих ратника и топовског меса, уз мрвицу неписмености, стрипови су савршени.“

Мало ко је устао у одбрану стрипова тог дана. Један од ретких који је скупио храброст био је уредник Ај-Си комикса Вилијам Гејнс. Његова издавачка кућа често је била омиљена тема Вертамових критика, јер се махом бавила хорор и СФ стриповима. Један од значајних сарадника Ај-Си комикса био је Реј Бедбери, чије су приче редовно претакане у форму стрипа. А Бредбери је то здрушно поздрављао, те је чак 1953. године написао свој чувени роман *Фаренхајт 451* о алтернативној будућности у којој се књиге спаљују јер су стављене ван закона. (Фаренхајт 451 је температура на којој папир гори.)

Гејнс је том приликом одржао импресиван говор у одбрану стрипа: „Подједнако је тешко објаснити безазленост хорора доктору Вертаму, као што би било тешко дочарати љубав усахлом старцу. Чег се заправо плашимо? Деце? Наше деце? Да ли заборављамо да су и она грађани ове земље, и имају законом зајамчено право да читају? Или их сматрамо толико ограниченима да је довољан један стрип о убиству да их нагна на исти чин или стрип о пљачки да их натера на разбојништво?“

Све је било узалуд. На крају, када је сенатска комисија требало да донесе одлуку да ли стрипове треба потпуно ставити ван закона или не, доктор Вертам је требало да пресече и да коначну пресуду. Али, колико год то деловало чудно, Вертам је овог пута устао у одбрану стрипа. Они треба да наставе да излазе, сматрао је доктор, али под строгим надзором независног тела, цензорске агенције специјализоване за стрип. Америка је наредбом комисије убрзо и добила такву организацију – *Comic Code Authority (CCA)*. Сваки стрип издавач који се надао бољој продаји морао је да обезбеди одобрења за сваки појединачни стрип од CCA, и заузврат је могао на насловници да штампа маркицу *Approved by the Comic Code Authority*. Родитељи и верске



организације су тиме били умирени, јер су могли безбрижно да допуштају деци да купују стрипове докле год им је на насловници ова маркица.

Једино је остало ауторима да задовоље цензорски фокус комесара из ССА. Зачудно, али то је и спасило индустрију. Истина је да су због репутације и лоше продаје стрипови већ дуго били заиста лоши. А аутори су сада морали да се довијају да стварају занимљиве приче које ће бити и одобрене од стране цензора. А неке од ставки ССА су биле заиста разумне. На пример, била је ограничена количина крви, злочини и убиства нису могли да се приказују у афирмативном светлу... Сада су аутори морали да се довијају како да исплету занимљиве приче у задатим границама, а не да само нижу генеричке доживљаје.

И тако је настало „Сребрно доба америчког суперхеројског стрипа“. То је време најопсежније експанзије овог жанра, оштрог заокрета ка СФ-у, и појаве великог броја суперјунака који моћи дугују сили атома или несрећама у лабораторији. Тачније, већина хероја које данас гледамо у биоскопима коначно су дефинисани у овом периоду.

Ломаче стрипова су изненада нестале, и брзо су заборављене. Истина, Американци нису изгубили жар ка спаљивању неподобне литературе, али о томе се не прича превише. Књиге о дечаку чаробњаку Харију Потеру или Да Винчијев код Дена Бауна су масовно паљени широм Америке. А и недавно се десио масовни инцидент око Капетана Америка, када су бројни фанови били револтирани једном причом. Тачније, 2017. године Марвел је дошао на идеју да побољша продају и чувеног суперјунака сврста у нацисте. Капетан Америка је у неколико свесака изјавио лојалност злочиначкој на-

цистичкој Хидри, и завладао светом. Фанови су били у шоку, посебно јер су овог јунака створила два Јевреја – Џо Сајмон и Џек Кирби – и то у освит Другог светског рата. На Твитеру су освојиле фотографије запаљених издања стрипа, а организоване су и јавне ломаче.

Доктор Фредерик Вертам је с временом изгубио углед који је уживао током кампање против стрипа. У каснијим истраживањима доказано је да је лагао о броју интервјуисаних делинквената, и то за поприличан број, а и намерно је прећуткивао већи део социјалних утицаја на њих да би као главног кривца навео стрип. Децу која долазе из растурених и проблематичних породица приказивао је као да потичу из узорних средина. Повукао се из јавног живота и бавио се професуром на њујоршком универзитету. Преминуо је 1981. у 86. години.

Након што је ССА завладао америчким стрипом, делинквената није било ништа мање, али су сада макар могли да се за то криве неки други фактори, унутрашњи непријатељи и црвена пошаст. Стрипови су одједном постали поучни и добри. А Америка није марила много да се даље меша у неке цртане романе са човечуљцима у хеланкама.

Последње стрип издање које је са насловнице уклонило маркицу ССА био је Сүйермен из 2011. године. —(Е)

Аутор је дипломирао археологију на Филозофском факултету у Београду. Сарадник је „Полишикиној Забавника“, недељника „Време“ и неколико онлајн јоршала посвећених култури. Сйриј кришичар и есејиста са радовима објављеним у више домаћих и сйраних сйриј издања и јубликација.



Бери Сипра,
математичар и научни новинар

Математика и креативност

„Док сам тражио следећу академску позицију и размишљао о другим стварима којима бих могао да се бавим, искрсла ми је прилика да се опробам у улози независног новинара и пишем о ономе што ме је одувек занимало“

РАЗГОВАРАЛЕ:

Александра Равас
Тијана Марковић

Гост овогодишњег издања Мз био је је амерички научник са запаженим научним достигнућима из области математике и њен предани промо-тер и популаризатор. У току своје професионалне каријере радио је као предавач на више америчких универзитета, укључујући и Масачусетски технолошки институт (МИТ). Добитник је више признања Математичког удружења Америке, а редовно пише и за часопис *Science*. Између предавања које је током маја одржао у региону, говорио је за Елементе – о томе како је заволео математику, зашто је каријеру математичара заменио каријером научног новинара, о креативном писању, утисцима о Србији и многим другим темама.

Почећемо с једноставним питањем, зашто волите математику?

О, боже. Зато што је тако забавна. Математиком сам се увек бавио с уживањем, она је креативни напор који има толико тога да понуди и, поврх свега, веома је важна. Хоћу да кажем, математика је од суштинског значаја за решавање проблема данашњице, те због тога заиста волим да разумем разне ствари и уживам покушавајући да их објасним другима, што управо и радим као новинар, а што сам радио као професор

математике. Имао сам пред собом учионице пуне студената којима сам покушавао да објасним математику, док као писац имам читалачку публику којој покушавам да објасним математику, једина је разлика у томе да сам кроз испите могао да видим колико сам био успешан са својим студентима, док знам где сам с читаоцима само ако ми стигну коментари или исправке.

Можете ли нам рећи нешто о свом математичком образовању и зашто сте уопште изабрали да се бавите математиком?

Тешко ми је да одговорим на то питање, а да једноставно не почнем да измишљам ствари, али одувек сам био заинтересован за математику и довољно ми је добро ишла у школи. Сећам се да је, кад сам био у четвртом разреду, учитељ издвојио неколико нас из разреда ради неких додатних математичких активности, задавао нам је математичке проблемчиће. Један од њих, ког се живо сећам, био је класични задатак у коме девет тачака распоређених у квадратној мрежи 3х3 треба повезати с четири праве линије без подизања оловке с папира, што нисам умео да докучим. Размишљао сам о томе, покушавао не знам колико дуго, и сигурно је прошло неколико дана пре него што смо се поново окупили и учитељ нам показао решење које нећу сада објаснити, осим што ћу споменути да подразумева размишљање ван калупа. Ово ми је, у неку руку, отворило очи и успео сам да



ФОТО: Оксана Скенцић

сагледам могућности креативног мишљења, као и колико је заправо забавно размишљати о математици чак и онда када не можете да дођете до решења. Због самог времена које потрошите размишљајући, и затим, знате, кад или сами дођете до решења или вам га неко покаже, а оно у себи садржи неки упечатљиви нови увид. Вероватно сам управо захваљујући свему томе пошао путем на ком се налазимо, и онда сам једноставно наставио да учим математику и да уживам у њој. Имао сам добре наставнике, много добрих наставника током свог школовања, и тако сам, ето, дипломирао на математици и уписао постдипломске студије, откривајући успут да се заиста мора загрејати столица, и да чак и то може бити забавно онда када не оде у другу крајност и почне да фрустрира. Докторирао сам, кренуо стандардном академском путањом и док сам се налазио на њој, у неком тренутку сам завршио низ постдокторских студија у САД, па сам тако, након што сам стекао докторат, најпре отишао на МИТ, Масачусетски технолошки институт, где сам провео неколико година, затим сам прешао на Државни универзитет Охаја, и након тога на Колеџ Сент Олафа у Минесоти. И тада, док сам тражио следећу академску позицију и размишљао о другим стварима којима бих могао да се бавим, искрсла ми је прилика да се опробам у улози независног новинара и пишем о ономе што ме је одувек занимало.

Зашто сте се предомислили и заменили математичку каријеру каријером новинара који пише о научним темама?

Био је то класичан случај да је неко права особа, сасвим сигурно на правом месту, и дефинитивно у правом тренутку. У то време био сам на Колеџу Сент Олаф, а један од колега на Одсеку за математику, Лин Стин, познавао је много људи не само у математичким круговима, већ и уопштено у научним круговима. И како се то већ дешава, у једном научном часопису радила је новинарка која је писала на математичке теме неких 10 до 15 година, и која је дала отказ да би прешла у „Њујорк тајмс“ за који још пише, углавном покривајући биологију и медицину, али је, с времена на време, писала и о математици. Професор Стин је познавао уредника тог часописа, ћаскао је с њим о губитку Ђине Колате, те њихове новинарке, и уредник му је потврдио да им заиста треба неко ко би могао да пише о математици, па му је мој колега одговорио како познаје правог човека за њих. И тако сам баш, баш имао среће да као научни новинар добијем први задатак од уредника једне од најважнијих светских публикација, који ме је позвао телефоном и питао да ли бих волео да напишем нешто за њих, на шта сам ја одговорио како морам мало да размислим, овај, (смех) пристајем.

Зашто је Лин Стин предложио баш вас? Да ли то значи да сте већ нешто били написали?

Заиста велике заслуге дугујем Лину Стину. Он ме је препознао као некога ко уме да пише, па сам за њега писао пројекте када је требало кон-курисати за новчана средства, тако да је заиста веровао да могу тиме да се бавим. Ја сам већ познавао Клауса Питерса, издавача који је обајвио моју књигу *Mistakes*, коју сам првобитно писао током студија, а довршио је у време када сам радио на МИТ-у. Клаус Петерс и његова супруга Алис, као дугогодишњи власници издавачке куће, охрабривали су ме да наставим с писањем, те сам био окружен врло предустретљивим људима који су ми, знате, успут помагали и тако сам имао баш доста среће. Тек кад сам почео да радим као стално запослени новинар и када сам почео да упознајем друге новинаре који пишу о научним темама, схватио сам колики сам сретник био да доживим такав почетак.

Да ли имате омиљене теме за писање?

Теме које ме инстинктивно привлаче делом су оне о којима је лако писати, а ја волим једноставне ствари.

Као прави математичар.

Да. Знате, има ствари које на неки начин природно разумем захваљујући свом математичком образовању, на пример, Фермаову теорему која је коначно доказана 1993, односно 1994. Фермаова последња теорема је у основи била, тј. њен доказ је био мост између две области математике, елиптичких кривих с једне стране и модуларних форми с друге. Теорија бројева је била моја област истраживања, моја дисертација бавила се модуларним формама, те стога волим да мислим да сам један каменчић у мосту који је Ендру Вајлс саградио како би довршио доказ Фермаове последње теореме. И тако, када се појавила та прича, мени је у неком смислу било лако, пошто сам истраживање већ раније обавио. Тешко је било описати појмове попут елиптичких кривих, модуларних форми и сличних ствари тако да их нематематичари разумеју. Наравно, Фермаова последња теорема полази од веома једноставне једначине коју скоро свако може макар да погледа и да стекне неки осећај за њу.

Друга тема о којој уживам да пишем јесу ствари које на неки начин имају везе с уметношћу. Знате како постоји изрека да једна слика вреди 1000 речи? Једном приликом сам установио да би на страну у научном часопису

могло да стане 1000 речи, па ако могу да убацам у чланак слику на четвртину стране, та слика би вредела 250 речи, зар не? Али, много сам чланака написао током година, знате, кад год се у њима појави неко лепо уметничко дело, у таквим чланицама уживам.

И још, уживам у чланцима који говоре о примени математике и њеној употребљивости. А некад је математику неочекивано једноставно применити. Једна од мојих омиљених прича говори о математичком моделу, алгоритму за донације бубрега, што је био део рада који је добио Нобелову награду за економију. Требало је направити систем да упарује пацијенте с потребом за трансплантацијом бубрега који имају на располагању донора, рођака или пријатеља што би радо поклонили свом рођаку или пријатељу бубрег, али они заправо нису компатибилни. Међутим, када имате много пацијената с некомпатибилним донорима, понекад можете да нађете кола у којима је један донор компатибилан с пацијентом чији је донор компатибилан с другим пацијентом чији је донор компатибилан с трећим пацијентом и тако док не затворите круг, и интересантан математички проблем који је ту требало решити био је да се осигурате да људи који уђу у систем не могу ни на који начин да преваре тај систем и погрешно прикажу своју потребу како би били сигурни да ће наћи донора. А сама математика је ту веома једноставна, веома је моћна и буквално је сачувала животе. Рађене су трансплантације бубрега са чак осам различитих пацијената и донора, и то је врста математике која ми се заиста свиђа зато што можете видети да она директно иде у корист људима.

Споменули сте да сте написали књигу *Mistakes... and how to find them before teacher does (a calculus supplement)*. Можете ли нам испричати нешто о њој? Да ли вежбање да се открију грешке у задацима из интегралног и диференцијалног рачуна помаже када се суочимо с грешкама у стварном животу?

Па, прво што треба појмити јесте да сви ми правимо грешке, или макар већина нас то чини, и да не треба много да се бринемо око тога. Знате, природно је да желите да исправите грешке, обично их не чините намерно, али, грешке су саставни део живота. Штавише, рекао бих да уколико редовно не правите грешке, значи да не радите превише. И тако, одувек сам био свестан чињенице да, кад радим математику, заправо кад радим било шта, али посебно кад радим математику, имам обичај да правим извесне типове грешака. Једноставно редовно добијам погрешне резултате. Обично морам неку алгебарску рачуницу да извршим најмање



„Понекад је математику неочекивано једноставно применити. Једна од мојих омиљених прича говори о математичком моделу, алгоритму за донације бубрега, што је био део рада који је добио Нобелову награду за економију“

три пута, и ако од тога два пута добијем исти резултат, верујем да су те две рачунице оне које су исправне. Понекад морам да рачунам и четврти пут да бих два пута добио исти резултат. Дакле, тамо негде пред крај постдокторских студија, завршивши своју дисертацију, држао сам други семестар курса реалне анализе где се уче интеграл и сличне ствари и пало ми је на памет да би мојим студентима могло бити од користи да напишем белешке и објасним у њима које врсте грешака могу очекивати на курсу који слушају и да укажем на једноставан начин да се оне пронађу и, надам се, исправе. Тако је настала та скрипта којој сам затим наменуо згодан наслов за који не знам како би звучало на српском, али реч *mistakes* се на енглеском исправно пише другачије (*mistakes*), ако је напишете онако како сам ја то урадио у наслову, други део речи, *steaks*, јесте енглеска реч за месо,

роштиљско месо, те је на неки начин препознатљив.

Затим сам, док сам следећу годину проводио на МИТ-у на постдокторским студијама, упознао Клауса Петерса, који је имао издавачку кућу у истој улици у којој се налазио МИТ. Отишао сам код њега са половином књиге, и то с другом половином, пошто сам држао предавања током другог семестра, и зато имао белешке за други део курса, и предао сам их за објављивање. Онда ме је он неколико дана касније позвао да се упознамо. Књига је писана с дозом хумора, то је још нешто што желим да нагласим, с идејом да се забављате учећи математику и кад већ морате да правите грешке, можете макар да уживате у њима. Клаусу се то свидело, али рекао је да је приметио да је књига написана само половином и да је то заправо друга половина, и да би био заинтересован да је објави уколико бих ја, молићу лепо, дописао прву половину. Одговорио сам му да ћу то и учинити. Дакле, мој првобитни циљ у вези с тим био је да напишем књигу. Знате то је врло танка књижица, додатно штито за реалну анализу, па је идеја била да ће га било који студент купити као додатак свом уџбенику реалне анализе, и ја сам помислио како само у САД има неколико милиона студената који сваке године слушају курс реалне анализе, а не знам колико их је широм света, и ако сви они купе ту књигу... (смех) Није се баш тако завршило, али можда сад хоће, посебно ако се појави добар превод на српски.

Знамо да волите да спајате математику и уметност. Током конференције *Bridges 2010*. на радионици креативног писања у математици и науци створили сте „Упетљану љубав“ (*Loopy Love*). Можете ли нам рећи нешто о томе?

Наравно, са задовољством... Само да вас исправим, „Упетљана љубав“ направљена је за радионицу креативног писања у математици и науци одржану у канадском Истраживачком математичком институту у граду Банфу, није рађена за конференцију *Bridges*. Касније се „Упетљана љубав“ појавила на тој конференцији као уметнички експонат, али направљена је за радионицу писања и можемо је овде показати. Задовољство се не крије у читању приче, већ у самом премотавању папира, а идеја се родила кад су ме позвали на ову радионицу иако ја нисам баш прави писац, већ новинар, мој посао није да измишљам ствари. Али, био сам позван и помислио сам да би то могла бити добра прилика да се поново забавим и да истражим нешто, а моја полазна идеја коју сам дуго имао на памети била је да желим да напишем кратку причу са структуром тролисног чвора. Због тога сам

„Математиком сам се увек бавио с уживањем, она је креативни напор који има толико тога да понуди и, поврх свега, веома је важна. Хоћу да кажем, математика је од суштинског значаја за решавање проблема данашњице, те због тога заиста волим да разумем разне ствари и уживам покушавајући да их објасним другима, што управо и радим као новинар“

помислио да ћу, ако одем на ову радионицу, моћи да закључим шта сам тиме мислио. То је било нешто што ми је одавно пало на памет, неколико сам дана размишљао шта то тачно значи написати причу с тополошком структуром и нисам на то могао да одговорим, ничег се нисам сетио, али онда ми је одједном синило да буквално могу да напишем кратку причу на Мебијусовој траци и одмах сам могао да замислим како би то изгледало. Онда сам, наравно, морао да смислим о чему би се радило у причи, неколико дана, пре него што сам почео да размишљам о самој причи, деловало ми је да је то једна креативна и оригинална идеја, све док се нисам спустио на Земљу и схватио да је неком већ пала на памет пре мене, што се заправо десило више пута. Постоји чувена група *Oulipo*, то је скуп француских писаца и математичара који су користили нешто комбинаторне математике као идеју водиљу за своје писање, и нека од својих дела исписали су на Мебијусовим тракама. Такође сам открио да је један савремени амерички песник написао збирку поезије у којој је за две песме било замишљено да се исеку из књиге, да се од њих направе траке, да се залепе и да се тако читају. Знате, што се тиче те идеје до које сам дошао самостално и због које сам мислио како сам само бриљантан, наравно да сам открио да су је се и други сетили, али помислио сам како ћу је истерати до краја, не гледајући шта су други урадили зато што нисам хтео да то утиче на мене. Почео сам да размишљам о чему бих могао да пишем, па сам одлучио да покушам да испратим особине Мебијусове траке која има само једну страну, али кад је посматрате, видите две, те је сама прича нека врста пингпонг разговора који води један пар. Смислио сам имена Данијел и Данијела, или надимке Дани и Дани, и тако

прича у неком смислу личи на пингпонг. Они разговарају и, знате већ, као што то многи парови раде, после извесног времена крећете да разматрате исте ствари, изнова и изнова водите исти разговор... Дакле, то је била идеја, само искористити Мебијусову траку. То би била једна од оних прича о двоје људи који су заправо једна личност и понекад нисте сигурни ко од њих говори, баш као пингпонг. Онда сам почео да пишем, писао сам на рачунару прелазећи у нови ред и у неком тренутку сам осетио да сам на пола пута и да би било боље да кренем да враћам причу на место с ког сам почео, а циљ ми је био да то спроведем некако неприметно, тако да ко год после буде читао не буде у могућности да каже где сам почео, и да све изгледа као једна прича која се непрекидно наставља. Након што сам је написао, друга ствар која се десила била је да нисам хтео да идем на радионицу и да само однесем рукопис који бих тамо показао говорећи осталима да замисле како се он налази на Мебијусовој траци. Знао сам да сам заиста желео да имам физички објекат. Као што то обично бива, наш први сусед има малу штампарију, па је он урадио високу штампу на луксузном фабријано папиру и све остало што треба, и када ми је донео примерак, за који сам замислио да ће бити некако mekan, млитав и слично, он је дошао с овом крутом траком, и онда су људи, видевиши је, говорили да личи на скулптуру! Ето објашњења како сам стигао на *Bridges*.

„Упетљана љубав“ се заправо појавила на неколико математичких уметничких изложби. Још нешто што сам урадио за потребе радионице јесте нумерација редова текста како би људи могли да реферишу на одређене делове, пошто не можете да кажете на којој сте страни, тако да бисте могли да, рецимо, приметите нешто баш овде на реду 130. А можда је кључна ствар коју сам направио следећа: све је било одштампано на дугачкој траци коју сам затим морао да уврнем и да је на радионици залепим уз помоћ селотејпа, али, да бих сакрио где сам заиста почео да пишем, отворио сам фајл на рачунару и на неком произвољном месту сам га пресекао, па сам тај доњи део померио на врх и затим сам нумерисао редове, што значи да бројеви не означавају где је почетак приче, њихова је сврха само да помогну праћење. Такође, на неки начин, с њима текст подсећа на оне класичне грчке или римске епске песме којима су стихови увек нумерисани, па то доприноси естетској вредности, али право изненађење је, и сада вас поново позивам да покушате сами, треба мало вежбе, али премотавање папира има вредност само за себе и даје другачији смисао развоју приче.

Када сам пријавио „Упетљану љубав“ за ту уметничку изложбу, тражили су ми да

доставим кратак опис, па како нисам знао шта да напишем, навео сам да је направљена за радионицу, у дубокој штампи на фабријано папиру, да је направљена помоћу селотејпа, итд., описао сам конструкцију. То сам затим послао једном свом пријатељу уметнику како бих био сигуран, знате већ, да један прави уметник кад се сретне с тим не посмисли, о, каква глупост... Главна критика коју сам добио од њега била је да не смем да користим селотејп на уметничком делу, већ да морам да користим професионални лепак. И тако сам пристао да то урадим, отишао у продавницу уметничког материјала, купио професионални лепак и од тада само њега користим за склапање.

Реците нам, на крају, зашто сте одлучили да дођете у Србију и какви су вам досадашњи утисци? Поред тога, шта мислите о промоцији математике на Балкану?

Па, за почетак, дошао сам зато што су ме позвали.

Дакле, то је све што је потребно?

Управо тако, то је све што је потребно, само ме позовите. Поред тога, одувек сам желео да посетим Балкан и друге делове Европе. Свако коме сам споменуо да путујем у Србију и остале земље (већ сам најпре провео неколико дана у Црној Гори, сутра путујем у Хрватску, и на крају у Словенију, тако да ћу држати још неколико математичких предавања), буквално свако ко је чуо да путујем рекао ми је како је овде предивно, и заиста нам је било тако. Људи су веома љубазни и веома сам импресионирам ЦПН-ом и манифестацијом Мај месец математике. То што радите је једноставно колосална ствар, сматрам да је апсолутно чудесно.

Да ли сте имали времена и прилике да пробате српску кухињу?

О, да, о, мој боже! Баш смо се јуче возили до Ниша на радионицу и на предавање, по подне сам радио с неким ученицима, а између тих дешавања, директор ЦПН-а, Марко, водио је моју супругу и мене на ручак с његовим родитељима. Били смо у тамошњем омиљеном ресторану где смо уживали у предивном оброку!

Дакле, не постоји разлог да се не вратите једног дана?

Увек ме можете позвати, а чак и ако ме не позовете, може се десити да се вратимо. Наиме,



ФОТО: Оксана Скенцић

планирајући овај пут користили смо га као одскочну даску за следећа путовања, и након што је позивница стигла, усредсредило сам се на припрему предавања и осталих предвиђених активности, док је моја супруга била задужена да одлучи шта ћемо радити кад завршим с обавезама, и прво што је нашла било је дивно крстарење дуж јадранске обале, мислим да је полазна тачка Венеција и да се завршава у Атини, уз више градова који се обилазе, као што је Дубровник. Датуми су се савршено уклопили, крстарење би требало да почне 17. или 18. маја, тако некако, и да траје једно недељу дана, али у питању је мај 2020. Дакле, можда ћемо доћи поново! Волео бих да се вратим и препоручио бих ово стечено искуство сваком математичару који има шансу да буде позван.

Хвала, било је уживање резговарати с вама.

Хвала, било ми је задовољство. —(Е)

Александра Равас је дипломирана маџематичарка, њој занимању ђројрамерка, а у слободно време један од амбасадора Глобалној маџематичкој ђројекџа и ђојуларизаџор маџематичке. Превела је на српски књије „Маџематика без речи“ Џејмса Тенџона, „Недовршена иџра“ и „У ђојџрази за Фибонаџијем“ Киџа Девлина.

Тијана Марковић је маџематичарка и амбасадорка Глобалној маџематичкој ђројекџа. Бави се ђројрамирањем и ђромоџијом науке.



РЕПОРТАЖА

Колоквијум игара на табли

Све је јача тенденција обнављања традиционалних друштвених игара које се користе као дидактичко средство у настави појединих друштвених предмета и математике

Ексклузивно за *Елементе из Болоње*

ТЕКСТ И ФОТОГРАФИЈЕ:
Александра Равас

КОЛОКВИЈУМ ПОСВЕЋЕН изучавању друштвених игара на табли (*Board Game Studies Colloquium*) јесте прилика да се на истом месту, једном годишње, окупе универзитетски радници и независни истраживачи са свих континената како би међусобно разменили новости из света друштвених игара. На иницијативу професора Ирвинга Финкела, који је 1990. у Британском музеју у Лондону, где ради као кустос, организовао низ догађаја посвећених играма на табли и захваљујући ентузијазму холандског професора Алекса де Вогта, прво такво окупљање било је организовано 1995. у Лајдену. Иако је било замишљено да се Колоквијум одржава на сваке две године, због великог интересовања већ од петог скупа постао је једногодишња манифестација и данас важи за највећу и најзначајнију интернационалну конференцију посвећену друштвеним играма која се организује у Европи.

Двадесет други по реду Колоквијум одржан је у Болоњи, од 7. до 10. маја 2019, у заједничкој организацији Међународног удружења за проучавање друштвених игара (*International Board Game Studies Association, IBGSA*), Удружења



Клио '92 (*Associazione Clío'92*, Удружења предавача и истраживача дидактике историје), Универзитета у Болоњи, Универзитетске библиотеке Болоње, Народног археолошког музеја Болоње и Академије болоњског тарота. Учесници скупа пратили су излагања у амфитеатру Педагошког факултета Универзитета у Болоњи, у читаоници Универзитетске библиотеке из 18. века, и у Народном археолошком музеју. Тема овогодишњег окупљања била је образовна и друштвена вредност игара на табли.

Присутне је на отварању најпре поздравио Марко Тибалдини, члан организационог одбора, да би затим реч добио академик Козимо Карделикио, члан научног одбора и један од дугогодишњих организатора конференције, који је с радошћу приметио да у публици види младе људе, а међу предавачима нова лица, што је неопходно за организовање нових окупљања. Корделикио је истакао да је подједнако важно ставити акценат на практичну вредност друштвених игара, коју чине забава, дружење, ентузијазам и поштовање заједничких правила.

Рад је затим настављен кроз дванаест секција, које су се смењивале једна за другом, па се тако могло чути о култури игре, о игри у образовне сврхе, о употреби игара у високом образовању, о друштвеним играма у настави, о дизајну друштвених игара на табли, о статистици, анализи и тумачењу резултата у вези с друштвеним играма, о античкој и средњовековној историји друштвених игара, о археологији друштвених игара, као и о савременој историји игара на табли. Једна од секција одржана је у читаоници Универзитетске библиотеке након што су учесници конференције имали прилику да обиђу стари део Библиотеке, а неки



ФОТО: Александра Равас

чак и да виде уживо рукопис *De viribus quantitatis* Луке Пачолија о магији и математици, писан крајем 15. века. Поред традиционалне заједничке вечере, заинтересовани су уз помоћ водича прошетали кроз Болоњу, град познат као најстарији универзитетски центар у Европи, научили су како се отвара болоњски тарот, који се игра уз посебан шпил карата, поклон организатора свим присутнима.

Имајући у виду да свака друштвена игра има своје географско и историјско порекло (некад древно, некад савремено), своја правила, понекад различите варијанте и стратегије, а понекад чак и симболичке особине, у технолошком друштву у ком живимо све је јача тенденција обнављања традиционалних друштвених игара које се користе као дидактичко средство у настави појединих друштвених предмета, па и математике, пошто стимулишу ученике основних и средњих школа, а понекад чак и студенте, на усвајање знања кроз забаву, док се читава грана

истраживања бави будућношћу тих друштвених игара. Како се паралелно с тим рађају и нове друштвене игре, понекад чак и виртуелне, занимање „дизајнер игара“ доживљава процват. Колоквијум посвећен изучавању друштвених игара на табли јесте због тога важан интердисциплинарни скуп на ком се предлажу нове теме за универзитетска истраживања, приказују се искуства из праксе као и резултати и иновације академских и независних истраживача. Сва излагања су на енглеском језику, уз обавезна питања или коментаре публике, чиме се подстиче конструктивна дебата. Следећи, двадесет трећи по реду Колоквијум посвећен изучавању друштвених игара на табли одржаће се у мају 2020, у Паризу. —(Е)

Истражиће више о ауторки на страни 75.



Соња Жакула,
антрополошкиња,
Етнографски институт САНУ

Тамо где све стоји у месту великом брзином

„Сам поступак конструисања првих зоолошких вртова и распоред којим су ређане животиње у њима имали су врло јаку симболичку моћ. Често су наративи о великом белом ловцу или о освајању Африке били оваплоћени у начину на који су велике грабљивице излагане. То нарочито важи за велике мачке, које су огољене стављане у мале, бетонске кавезе са металним решеткама, што је имало за циљ да људима пошаље поруку о сили империје“

РАЗГОВАРАЛА:
Анђела Мрђа

ДР СОЊА ЖАКУЛА РАДИ КАО НАУЧНА сарадница у Етнографском институту САНУ. Докторирала је 2017. године на Одељењу за етнологију и антропологију Филозофског факултета у Београду, са темом „Зоолошки вртови у Србији у антрополошкој перспективи“. Основне области њеног интересовања су антропологија људско-животињских односа, дигитална антропологија и студије панка. Од 2004. године је радила у Истраживачкој станици Петница, прво као студенткиња сарадница, потом као стручна сарадница, и закључно са 2017. годином, као руководитељка семинара Антропологије. Интересовање за проблематику зоолошких вртова развила је за време мастер студија, када се бавила истраживањем начина на које је наука, кроз историју, уобличио савремене односе западних друштава према осталим животињама. Власница је, или пре – сапутница – две чупаве керушице Дите и Рипли, двадесеттворогодишње корњаче Касиопеје и, повремено, мачке Маки.

Када настају први зоолошки вртови?

Пре свега, важно је направити разлику између зоолошких вртова и менажерије. Наиме, менажерије, односно стајаће колекције егзотичних животиња, постоје откад постоји и живот у градовима. Најстарија датира из Месопотамије. Сматра се да је настала око 2500 година пре нове ере. Ове „збирке“ животиња, са акцентом на оне егзотичне, повезивале су се са моћним људима, најпре са владарима, а касније и са трговцима. Од самог почетка успостављала се веза између моћи и егзотичних животиња, које су се истичале било по својој величини, бојама или неком другом необичношћу.

Зоолошки вртови су настали тек крајем 18. и почетком 19. века. И они се разликују од ранијих менажерија најпре јер су ове биле више приватног карактера. Посеђивали су их племићи и други веома богати људи који би се купљеним животињама хвалили пред пријатељима из своје класе. Ове менажерије су биле затворене за јавност, за разлику од каснијих, јавних, из 19. века, које више подсећају на циркус. Ту сте улазили да платите новцем или неким мањим животињама које ће друге, веће, појести.

У Београдском зоолошком врту крајем прошлог века улаз се плаћао циглом. Пошто је реконструкција једног зида била у току, а новца није било довољно, посетиоци су могли да донесу циглу, мало малтера или неког другог грађевинског материјала и тако себи обезбеде улазницу.

Први прави зоолошки врт отворен је након Француске буржоаске револуције у дворишту Природњачког музеја у Паризу. Ту су биле донесене све преживеле животиње из краљевске менажерије. Многе од њих су побијене, неке су избачене, а све оне које су у први мах успеле да побегну и да се спасу, похватане су и однесене тамо. Поред њих, покупљене су и оне са улица пошто је, између осталог, држање егзотичних животиња, попут великих птица, такође била велика атракција. Људи су излагали по једну животињу и пролазницима наплаћивали ако би желели да им приђу или да их додирну. То су најчешће били морнари. Међутим, док су у Паризу владали нереди на улицама, полиција је све те људе, заједно са њиховим љубимцима, покупила и одвела. Тада им је начелник збирке кичмењака у Природњачком музеју, Тјен Жофрис Едилер, понудио да дођу у Музеј са својим љубимцима и да их запосли као њихове тимаритеље. Тако настаје први зоолошки врт.

По чему се зоолошки врт у Паризу разликовао од ранијих менажерија?

Пре свега по самом термину „зоолошки“. Тјенова првобитна идеја је свакако била да спаси животиње са улице. Међутим, као природњака, биолога и човека од науке интересовао га је и други, научни аспект. Указала се изузетна прилика да себи и другим научницима омогући да у дворишту Музеја посматрају и изучавају далеке, егзотичне животиње до којих би иначе морали да путују како би их посматрали у њиховим природним стаништима. Тако држање животиња први пут добија образовну функцију.

Већина раних зоолошких вртова умногоме личи на музеје. Њихови експонати су, игром случаја, биле живе животиње, али је све друго подсећало на музеј: мир, тишина, кретање од „експоната“ до „експоната“. Многи од њих су се, уосталом, и отварали у двориштима природњачких музеја. Међутим, временом се то показало као лоша идеја.

На пример, лондонски зоолошки врт је најпре био отворен само за чланове зоолошког друштва. Међутим, како њих није било много, а све те животиње је требало нахранити, очистити и тимарити, испоставило се да је неисплативо држати их као елитне институције. И тада држава добија своју улогу, те зоолошки вртови постају државне институције, што је још једна ствар која их разликује од менажерије.

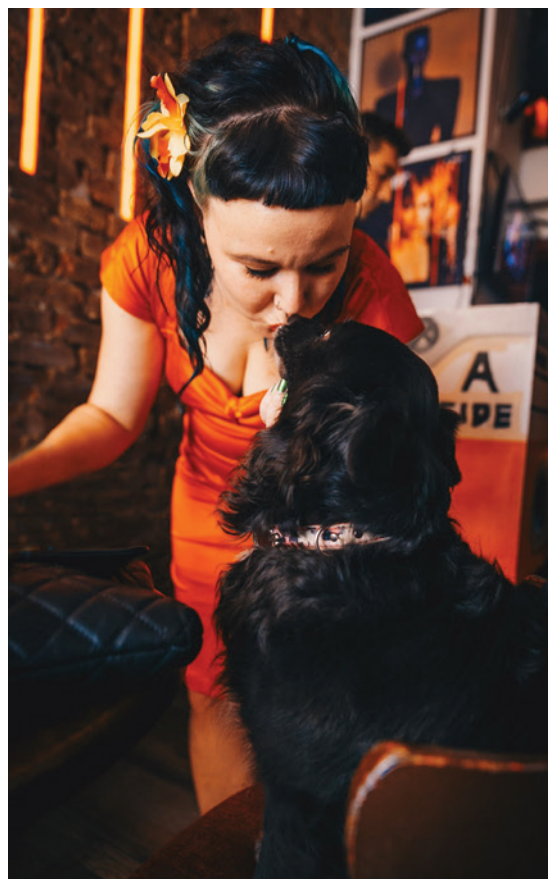


ФОТО: Марко Поповић

Поред неисплативости, ни сама природа експоната није дозвољавала зоолошким вртovima да заживе као музеји. Животиње у отвореном простору подсећале су више на вашарску него музејску атмосферу, што, у крајњој линији, није одговарало буржоаском грађанском сензибилитету. Боравак у овом простору изазивао је сасвим другачија осећања у односу на шетњу музејом, тако да ова идеја никад није заживела. Па ипак, зоолошки вртови и даље на неки начин задржавају едукативну функцију.

Како су се кроз историју друштвени односи одражавали на односе људи према животињама?

Зоолошки вртови су, као што сам већ поменула, углавном државне институције. Како иза њих стоје државе, односно империје, оно што је некада била политичка и економска моћ појединаца који су држали животиње у двориштима и хвалили се њима пред својим класним пријатељима, сада постаје задатак државе.

Нарочито у земљама које су биле колонијалне силе, зоолошки вртови имају свакако ту образовну функцију – да уче људе о постојању других животиња које иначе не би

„Што се тиче наших односа према животињама, они су изузетно комплексни и многоструки. Људи неке од животиња воле, друге једу, треће држе у кавезу или пуштају на слободу, једне изловљавају, друге покушавају да сачувају од истребљења, многе од њих користе у медицини и тако даље. Тако да је бесмислено говорити о животињама као о апстрактној категорији, јер та категорија заправо не значи ништа.“

видели. Но, она друга, важнија, латентна функција била је показивање моћи империје код куће. Циљ је, дакле, био да својим грађанима покаже шта је све, као велика сила, покорила и освојила.

Сам поступак конструисања првих зоолошких вртова и распоред којим су ређане животиње у њима имали су врло јаку симболичку моћ. Често су наративи о великом белом ловцу, о освајању Африке итд., били оваплоћени у начину на који су велике грабљивице излагане. То нарочито важи за велике мачке, које су огољене стављане у веома мале, бетонске кавезе са металним решеткама, што је имало за циљ да људима пошаље поруку о сили империје.

Међутим, то одлази још даље. Наиме, до дубоко у 20. век у зоолошким вртovima су излагани и такозвани дивљи људи! То су најчешће били припадници афричке популације који су излагани заједно са животињама и то по целој Европи и Северној Америци. Последња фотографија девојчице изложене у једном зоолошком врту у Белигџи датира из 1959. године. То су били углавном људи афричког порекла, међутим, било је и Ескима и разних других.

Читава прича о великој цивилизаторској улози Европе као напреднијој од свих осталих, често се преламала кроз зоолошке вртове. Тако да су они, у ствари, начинима на које су животиње излагане јако добро илустровани позицију и улогу коју је један белац,

Европљанин, нарочито ако је то мушкарац одређеног друштвеног и материјалног статуса, имао у односу на животиње које су донесене из покорених делова света.

Због тога су постојали ти бетонски кавези где су животиње биле готово анатомски огољене. Око њих, осим чиније са водом и хране, постоје само металне решетке и бетонски под.

Поред тога, веома је интересно како су животиње ређане у простору. Најчешће се руководило тадашњим таксономским сазнањима, тако да је у првобитним зоолошким вртovima акценат био на прикупљању што већег броја подврста једне исте врсте, а не што већој разноврсности – па сте могли да видите по 15 врста папагаја или коња, на пример. Веровали су да ће људи ходајући кроз тако организован простор усвајати знања из савремене таксономије, што се, наравно, није десило. Људи су једноставно, као и данас, сви имали своје маршруте руковођене личним интересовањима и оним што би желели да виде. Тако да ни ова идеја није заживела и распоред се касније мења.

У том погледу, за историју зоолошких вртова веома је важна једна личност која је живела крајем 19. и почетком 20. века. У питању је извесни Карл Хагенбек, који је, поред тога што је основао прву компанију која се искључиво бавила набавком животиња за зоолошке вртове, циркусе и слично, отворио и сопствени зоолошки врт Хагенбек Тир парк (*Hagenbeck Tierpark*), у ком су први пут укинута решетке. Хајденбек је успео да направи таква архитектонска решења да му решетке више уопште нису биле потребне, већ су животиње раздвајане јарцима, водом, узвишењима и слично. Сам парк је у великој мери симулирао природна станишта из којих су животиње потицале, те оне више нису биле ређане таксономски, већ по континентима. Овај зоолошки врт био је далеко пријемчивији и посећенији од свих осталих, јер је посетиоцима нудио путовање око света, а систем ређања животиња по континентима преузет је и примењује се и дан-данас скоро у целом свету. Поред свега тога, Хајденбек је у потпуности укинуо идеју о едукативној улози зоолошких вртова, сматрајући да ће људи сасвим довољно научити о животињама ако их гледају. То је, наравно, наишло на велики одзив те је постао најомраженија личност међу својим конкурентима. Ипак, његов систем почиње да се имплементира у многим другим зоолошким вртovima, а Хајденбек умире почетком 20. века од уједа змије.

Тако је и зоолошки врт на Калемегдану још пре отварања 1936. године, првобитно замишљен по Хајденбековском принципу. Занимљиво је да је био дупло већи него што је сада, обухватао је један део доњег Калемегдана, скоро до Дунава и није имао решетке.

Међутим, ови кавези које видимо данас направљени су након Другог светског рата када је врт у потпуности био уништен. Никада после тога више није било довољно новца ни иницијативе да се изгради по првобитној идеји. Са друге стране, још је седамдесетих година 20. века покренута прича о његовом измештању па је то био додатни разлог да се у врт не улаже превише новца.

Занимљив је податак да је између два светска рата зоо врт у Београду био први на свету који је успео да размножи пингвине. Исто тако, имао је лењивца који је живео три или четири године и који је на крају страдао у бомбардовању. За оно време било је незамисливо да лењивац преживи дуже од два или три месеца у условим врта, а камоли неколико година. Тако да је наш зоолошки врт пре рата заиста добро функционисао. Међутим, након Другог светског рата као да је све то знање нестало. У осталом, поред животиња страдало је много радника па су тако заједно са њима нестала и нека од тих вредних знања.

Данас, ЕАЗА, односно Европска асоцијација зоолошких вртова и акваријума прописује како се држе животиње у зоолошким вртovima. Рецимо, животиње које су у природи предатор и плен, као што су то, на пример, лав и газела, не треба држати близу тако да могу да се виде или нађуше јер то изазива стрес и код једних и код других.

Да ли су и зоолошки вртови у Србији служили некој врсти демонстрације моћи државе?

Како Србија никада није била колонијална сила, код нас је ситуација била нешто другачија. У Београду се зоолошки врт још пре Другог светског рата прави на иницијативу неколицине богатих грађана и тадашњег градоначелника Београда, а првенствено јер се поставило питање каква је то Београд престоница ако нема зоолошки врт? У том тренутку већина околних земаља га већ има, те се ово питање покреће и на једном од скупштинских заседања где се доноси одлука да се тадашња касарна на Калемегдану исели и да се већ постојећа инфраструктура искористи и прошири за потребе зоолошког врта.

На самом почетку животиње су скупљане тако што су их грађани ловили у дивљини и доносили. Па су тако мушкарци углавном поклањали бизоне и велике предаторе, а жене чешће разне врсте птица. Неке од њих донирају краљ и краљица, док су друге куповане. На крају је чак направљен читав каталог познатих личности оног времена у Београду кроз који се види ко је шта поклатио зоолошком врту.

Занимљиво је да главна идеја зоолошког врта у Београду, када су најзад прикупљене све животиње, није била да људи уче о животињама, већ да уче како да их воле. Тако је најчешће и рекламиран. Грађани су позивани да дођу с циљем да науче да воле животиње онако како их воле њихови чувари, односно тимаритељи. Као резултат, Београдски зоолошки врт постао је јединствен по томе што су људи мазали скоро све животиње, па чак и оне дивље, јахали слонове и слично.

Међутим, он има и другу, прикривену функцију коју задржава и касније, а то је да се кроз све те многобројне животиње добијене из најудаљенијих крајева покаже колико је земља добро повезана са остатком света.

Дакле, поново је реч о моћи, само што у овом случају она није колонијална, већ је намера да се укаже на повезаност и богатство једне државе. Ово време се такође поклапа са периодом када су многе београдске кафане носиле називе великих светских престоница па се и зоолошки врт у смислу те изразите географске чежње за светом и отварањем према њему веома добро уклопио.

У свом предавању на тему „Рађање зоолошког врта“ више пута сте истакли да су зоолошки вртови важна места артикулације наших односа према дивљим и посебно према егзотичним животињама.

Ни животиње ни односи према њима се не могу посматрати изоловано од односа према природи са једне, и ширег друштвеног контекста и начина привређивања са друге стране. Начин на који се мења перцепција природе, на пример, аналоган је перцепцији животиња, а функција зоолошког врта је да све те промене прати у стопу.

Најпре имамо нешто што сам у свом раду назвала предмодерни однос. Он се доводи у везу са менаџеријама и раним зоолошким вртovima и заправо се поклапа са предмодерним односом према природи који постоји у западним друштвима, а који карактерише схватање природе као нечег страшног, што треба покорити. У том смислу „добра“ природа је она из које је избачено све што није корисно за човека. То је природа у којој је почупан коров, у којој су потроване све штеточине, она је преорана, засађена, једном речју пасторала. Она је у потпуности покорена и њом човек може неометано да влада.

Та врста предмодерног односа траје отприлике од 16. до 18. века када полако крећу урбанизација и индустријализација. Ове промене утичу на удаљавање људи од природе, и они се сада све масовније селе у градове. Ти градови, наравно, постају све загађенији па о природи

ФОТО: Марко Поповић



полако почиње да се размишља као о нечему добром и здравом, о нечему што треба чувати.

Занимљиво је да то време коинцидира са настанком првих викендица у које градско становништво одлази да одмори од града.

У том периоду се отварају и први мали хотели, односно крчме у природи где је било могуће изнајмити собу. Ово доба умногоме је обликовало начин на који и дан-данас посматрамо природу, а то је модернистичко виђење природе.

Седмдесетих година 20. века почиње трећи период који карактерише обрт ка постмодернистичком виђењу природе. Природа, дакле, није више само нешто добро и здраво, већ нешто изузетно угрожено што треба спасити. Људи на глобалном нивоу почињу да размишљају о загађењу, изумирању врста, климатским променама па тако у свету све више расте еколошка свест.

Сва три поменута периода, наравно, на своји начин прате и зоолошки вртови.

Тако су рани зоолошки вртови и предмодерне менаџерије најпре имали циљ да образују народ и покажу шта је све освојено и покорено. Потом, у модерно време, све се више схвата да су зоолошки вртови заправо места за забаву, те се у складу с тим, крајем 19. и почетком 20. века, деца све више профилишу као главна циљна група. Раније је то било незамисливо, с обзиром на то да је деци чак био забрањиван улаз.

И у овом периоду зоолошки вртови задржавају делом своју образовну улогу, међутим, акценат се премешта на забаву.

Убрзо се и то мења јер природа бива све више разорена па је тако данас главни циљ свих великих, развијених вртова у свету едукација о конзервацији. Тежња је да се код људи пробуди свест о угрожености појединих врста и да им се укаже на све што сами могу да предузму по том питању.

Стога многи велики зоолошки вртови данас учествују у програмима размножавања и реинтродукције, што је случај и са Палићем код нас, као и у тзв. програмима *ex situ* конзервације. Неки од вртова се чак баве научним истраживањима и захтевају и од својих тимаритеља да објаве по неколико научних радова јер се истраживање сматра делом свакодневне делатности.

Улога зоолошких вртова се, дакле, помера ка конзервацији, а доводи се у везу са угроженим врстама и њиховим очувањем, као и едукацијом локалног становништва. Ипак, треба напоменути да у овим програмима најчешће учествују управо оне светске силе које су и узроковале девастацију природних станишта данас угрожених врста, те је то један велики зачарани круг. Дobar пример је Мекдоналдс, који донира новац за изградњу зоолошких вртова по свету и учествује у програмима подизања свести о угрожености врста док истовремено крчи шуму по Африци како би узгајао соју за краве којима после храни људе.

Зоолошки вртови данас имају изузетно важну улогу у програмима размножавања угрожених врста и едукације за које опет треба напоменути да су често крњи имајући у виду то да иза њих углавном стоје велики корпоративни спонзори, који такође учествују у уништавању природне средине из које и потичу животиње које се набављају за зоолошке вртове.

Па ипак, чињеница је да држање великих, дивљих, егзотичних животиња јесте веома скупо и да неминовно захтева много новца те се зоолошки вртови непрестано боре да превазиђу ове проблеме.

Како су настали зоолошки вртови у Србији?

Током предратног периода у Србији постоји само Београдски зоолошки врт, основан на иницијативу градоначелника и још неколико богатих људи. За њега је карактеристично то што се, за разлику од западњачких зоолошких вртова који у то време инсистирају на образовању грађана, овде инсистира на развијању љубави према животињама. И то је заправо последица романтизма, а не просветитељства под чијим се утицајем код нас у то време

отварају музеји, универзитет и разне друге институције међу којима је и зоолошки врт.

Зоолошки врт на Палићу је по отварању 1949. или 1950. године био највећи у бившој Југославији. У том тренутку је Суботица била трећи најмногољуднији град, док је Палићко језеро, заједно са још неколико садржаја у околини, представљало туристичку атракцију због чега је баш ту одлучено да се изгради и зоолошки врт.

Занимљиво је да је од самог почетка инстивирано на томе да се у њему не држи превише животиња, већ да им се обезбеде што бољи услови, што је и дан-данас задржано као пракса.

Како функционишу зоолошки вртови изнутра? Какве је природа односа које људи и животиње успостављају у њима?

Што се тиче наших односа према животињама, они су изузетно комплексни и многоструки. Људи неке од животиња воле, друге једу, треће држе у кавезу или пуштају на слободу, једне изловљавају, друге покушавају да сачувају од истребљења, многе од њих користе у медицини и тако даље. Тако да је бесмислено говорити о животињама као о апстрактној категорији, јер та категорија заправо не значи ништа.

Интересантно је да су индоевропски језици ретки по томе што имају реч за животиње. Многи други је не познају јер не виде ништа заједничко између миша и слона, на пример. У тим језицима постоје само називи за индивидуалне врсте. Концепт животиња који је другачији од концепта човека се у западним друштвима историјски развијао, док у неким другим није, те та врста јасне дистинкције не постоји. Говорим о заједницама које углавном нису развијале ни градове.

Тако је код нас уврежено размишљање о животињама као о нечему драстично другачијем, заправо културолошки и историјски наметнутом, и веома је тешко одупрети му се. Ту мислим и на начин на који перципирамо и третирамо животиње.

Међутим, и у западним друштвима је перцепција била потпуно другачија док је становништво било већински рурално, односно док је живело ближе животињама. Тек негде у 17. и 18. веку, најпре у филозофији, почињу да се јављају идеје о томе да животиње не могу да мисле и осећају.

Након неколико дана проведених на терену у зоолошком врту на Палићу постало ми је јасно да они споља изгледају сасвим другачије у односу на оно како заправо функционишу изнутра. Јер, колико год деловало да су то само животиње заточене у кавезима, док људи са њима раде шта хоће, то заправо није тако. Све оне, у ствари, имају своју личност, потребе, навике и слично.

Са друге стране, то су дивље животиње које се налазе у крајње вештачким условима због чега су изузетно осетљиве и подложне болестима, повредама.

Ево једног примера. Док сам била на Палићу, таман су реновирали простор за тигрове. Међутим, и поред проширења, две тигрице су и даље све време држане у затвореном делу волијере. На питање због чега их не пусте напоље, одговорили су ми да је то зато што су добиле доста новог простора. Мени је било сасвим логично да би због тога требало да се радују. Међутим, убрзо сам сазнала да се иза тако великих промена налазе дуги процеси прилагођавања.

Тигрице су најпре неко време само кроз стакло посматрале ново пространство. Потом су их полако накратко пуштали ујутру и по подне после чега би их враћали у волијере, да би тек након скоро два и по месеца биле пуштене да бораве у новом простору колико су желеле. Тада сам схватила колико је заправо знања потребно да би се са животињама, а посебно дивљим, поступало како треба. Јер њима у таквим условима свака промена, било да је набоље или на горе, изазива ужасан стрес који може вишеструко да им науди.

У зоолошким вртovima је неопходно константно водити рачуна о свима, што изискује много времена, труда, знања, посвећености и љубави. У том смислу иза сваке животиње коју видите, а да је релативно нормална и задовољна, стоји много изакулисног посла.

И ту најчешће раде људи који искрено воле свој посао и разликују сваку животињу. Тако тимеритељка задужена за примате, на пример, зна сваког лемура по имену, док су они за посетиоце сви исти. Кроз ту свакодневну интеракцију гради се и те како двосмеран однос, чак и када су дивље животиње у питању. Неколико пута сам видела тапира како долази да се мази пре јела или слоницу која сурлом грли своје тимаритеље. То су изузетно комплексни односи и животиње врло добро знају о чему је ту реч, иако на први поглед не делује тако. Заправо, иза сваког тог кавеза крије се много различитих, сложених односа, као и много труда и рада како би се то „статично“ стање одржало. У том смислу можемо рећи да тамо све стоји у месту великом брзином. —Е

Испражиће више о ауторки на страни 45.



Стари непријатељ у новом руху

Са развојем технологије неминовно еволуирају форме комуникације, па се тако јављају и нови облици психичког злостављања

ТЕКСТ:

Иван Којић

ДАНА 17. ЈУНА 2011. ГОДИНЕ тинејџери и њихови родитељи широм Америке гледали су у својим кућама, на телевизорима, потресну драму о Тејлор Хилриц, седамнаестогодишњакињи, жртви злостављања на друштвеним мрежама. Реч је о филму *Cyberbully*, који прати генезу тортуре протагонисткиње (Тејлор Хилриц) од стране њених вршњакиња, а која завршава најтрагичнијим могућим чином – самоубиством. Пет година пре снимања филма, тринаестогодишња Меган Мајер из Сент Луиса, држава Мисури, извршила је самоубиство немогавши да издржи малтретирање на друштвеној мрежи *Myspace*.

Регистрованих случајева злостављања на интернету је много. Оних који су остали у појасу анонимности је далеко више, а ова пошаст није заобишла нити један континент или државу. Према једној студији у Америци 43% средњошколаца било је жртва злостављања на интернету. Поражавајући су и резултати истраживања под покровитељством Уницефа: 23,8% деце у узрасту од 10 до 15 година сматра да је забавно слати анонимне узнемиравајуће поруке. Према истом истраживању, 57,9% њих сматра да је много лакше извући се ако некога злостављаш путем

интернета, јер нико не може да сазна твој прави идентитет.

У науци *cyberbullying*, односно злостављање на интернету, дефинише се, шире, као психичко злостављање у сајбер простору, тј. посебан облик злостављања који се одвија посредством информационо-комуникационих технологија. Другим речима, злостављање на интернету је психичко злостављање употребом интернета и других средстава телекомуникације. Најчешће се јавља у форми лажног представљања, обмањивања, оговарања, клеветања, вређања, узнемиравања, прогањања, искључивања и сл. Ужа дефиниција ставља у фокус младе и адолесценте који проводе време на интернету и друштвеним мрежама, па се у том смислу *cyberbullying* одређује као појава када млади користе интернет, мобилни или други уређај за слање или објаву текстова/слика намењених вређању или срамоћењу друге особе.

Мислећи о феномену злостављања на интернету често себи постављамо питање који су узроци – психолошки и социолошки – злостављања уопште, потом и злостављања у сајбер простору, а на крају шта узрокује да се овај феномен јавља већ код деце и адолесцената. Струка у САД ставља акценат на два битна узрока: најпре, човеку је у биолошком смислу својствен нагон за преживљавањем, као и нагон за освајањем, за победом. Према томе,

човек се и као друштвено биће, у оквиру онога што сматрамо развијеном цивилизацијом, неретко користи недопуштеним или неморалним средствима за остварење овог циља. Сви се ми сећамо понеког примера из школске клупе када смо сведочили да ученици преписују, многи од нас су макар једном користили „пушкице“ на контролном, а неки се, нажалост, сећају и раних облика злостављања у сврху надилажења конкуренције – случај када, на пример, један ученик, који зна одговор на учитељичино питање, шапне другом ученику, који се за тај час није припремио, погрешан одговор како би овај од остатка разреда био исмејан.

Ричард Донеган са Универзитета Елон, у Северној Каролини, истиче да је капитализму иманентна хијерархизација друштва заснована на такмичарском духу. Отуда изводи закључак да је злостављање уграђено у темељ капиталистичког друштва. Како је историја, међутим, показала да је и у друштвима која су се декларисала или се и даље декларишу као бескласна, извесна хијерархија моћи и борба за положај и те како присутна, било би неправедно оптужити капиталистичку економију као главног кривца за експанзију злостављања у људском друштву.

Колико је у нашем друштву раширена појава психичког злостављања, те како је до те мере постала свеприсутна да је временом прихваћена у свакодневним токовима комуникације, сликовит је пример бројних надимака изведених из физичких недостатака појединаца – Ђора, Кепа, Малац и сл. Још је знаковитије ако су у праву етимолози који наводе да поједина српска презимена воде порекло од оваквих погрдних надимака – на пример Ђорић, Ђопић, Грба, Глужић итд.

Особености злостављања на интернету у односу на традиционалне облике злостављања „лицем у лице“, јесу анонимност, сталност и свеприсутност, одсуство невербалне комуникације, низак степен саосећања према жртви, као и феномен карактеристичан за друштвене мреже, тзв. „групе мржње“.

Анонимност у сајбер насиљу омогућило је потенцијално ширем кругу младих да узму учешћа у

злостављању својих вршњака и колега. Најпре, у сајбер простору одсуствује хијерархија моћи заснована на физичкој снази и друштвеном статусу, који, премда нису афирмативна појава нивелације друштва, макар представљају фактор који ограничава круг лица способних да врше насиље у традиционалним формама. То, дакле, значи да и особа која није Баца, која се у реалности не би усудила да злоставља неког, то лакше чини путем интернета и друштвених мрежа. Надаље, анонимност умањује ризик за оног ко злоставља, теже се препознаје од стране родитеља и институција. Ако се насиље и препозна, као нпр. код група мржње на Фејсбуку, потребно је високотехнолошко знање како би се утврдило ко стоји иза анонимне групе, а притоме из искуства знамо да млади често боље познају рад на рачунару од њихових родитеља. Са друге стране, и саме жртве ређе пријављују насиље, а понекад се дешава да за разлику од физичког насиља, психичко насиље путем интернета ни не препознају као такво. У том случају последице никако не изостају али жртва, несвесна узрока бола, остаје ускраћена за помоћ.

Битна карактеристика психичког малтретирања у виртуелном простору је, поред невидљивости насилника и невидљивост жртве, и немогућност насилника да непосредно опажа учинак радњи које предузима. Отуда одређени број насилника који, премда имају довољан степен саосећајности да не злостављају вршњаке непосредно, лицем у лице, то ипак чине путем интернета и друштвених мрежа. С тим у вези, како у виртуелном простору по правилу изостају невербални облици комуникације, насилник теже и после знатно дужег времена одустаје од даљег злостављања, будући да задовољење које тражи непосредно не прима.

Садржај постављен на интернет је перманентно присутан и неконтролисано се шири. У пракси је познат низ примера објављених садржаја приватних порука или фотографија који су за кратко време подељени, и међу члановима одређене друштвене групе (школе, клуба, града и сл.), и међу небројаним анонимним корисницима интернета. Једном објављена информација о жртви метафорички



ИЛУСТРАЦИЈА: Pixabay

ствара ефекат лавине – може се бесконечно пута погледати, проследити, скинути. Отуда за жртву *cyberbullying*-а не постоји „безбедна зона“. Насиље се трпи 24/7, а жртва каткад није ни свесна да је злостављање отпочело. На пример, ако група вршњака направи групу на Фејсбуку у којој чланови остављају увредљиве коментаре и позивају на насиље, жртва ће о томе сазнати тек пошто прва информација дође до ње, а дотад може да прође и више дана, те је последица несагледива.

Последице злостављања на интернету су бројне, од осећаја усамљености, понижености и несигурности, до депресије или делинквентног понашања жртве која тако и сама постаје насилник. Како случај америчке тинејџерке Меган Мајер није усамљен, у науци је скован и посебан термин *bullycide*, односно заједнички именитељ за низ случајева самоубиства узрокованих злостављањем, а што обухвата и злостављање путем интернета и друштвених мрежа. Важно је напоменути како су истраживања у Америци показала да су емоционално здравље како жртве тако и насилника подједнако нарушени актом злостављања на интернету. Сходно томе су и обе стране, и жртва и насилник, на основу резултата студија сврстани у ризичну групу младих потенцијално склоних самоубиству. Стручњаци у Америци истичу да у млађем узрасту, у основној школи, жртве претежно осећају тугу и

усамљеност, повлаче се у себе зато што их друга деца одбацују, исмевају и понижавају. У раном узрасту дете се бивајући прихваћено или одбачено од заједнице суочава са елементарним осећањима. Са друге стране, жртве које похађају средњу школу и факултет, сада са развијеним такмичарским духом и потребом за самопотврђивањем, поред ових емоција често изражавају бес и фрустрацију као последицу немоћи да се супротставе, да превазиђу препреку те да стекну жељену позицију и поштовање у друштву.

Суочени као друштво са овако озбиљним проблемом, можемо ли му се супротставити? Важно је напоменути да се злостављање и насиље међу младима не може у потпуности искоренити. Ниједна друштвена заједница у томе није успела. Са развојем технологије неминовно еволуирају форме комуникације, па се тако јављају и нови облици психичког злостављања. Ипак, струка, и домаћа и инострана, предлаже низ стратегија у борби против насиља у сајбер простору. У једном су, међутим, сагласни: потребна је координација на нивоу породице, школе, медија, полиције и судова и науке. —(Е)

Аутор је дипломирани правник и књижевник. Живи и ради у Новом Саду. Објавио је збирку песама Лаура и неколико стручних шекстова из области права.



Бобан Филиповић,
палеоуметник

Светови из далеке прошлости

Верујем да упознавање публике са прошлим периодима, толико дугим да их је тешко замислити, умањује антропоцентризам и доприноси реалнијем сагледавању нашег места у природи и последица негативног деловања

РАЗГОВАРАО:
Љубисав Панић

ИЗУМРЛИ ЖИВИ СВЕТ богатији је него што смо могли да претпоставимо. Само у периоду од 1990. до 2006. око 15 нових родова диносауруса откривано је сваке године. Очекује се да ће нас палеонтологија тек упознати са стотинама врста, а задатак палеоуметника биће да их реконструишу и представе најбоље што умеју.

Бобан Филиповић је дипломирао палеонтологију на Рударско-геолошком факултету у Београду и један је од ретких саговорника у нашој земљи на ову тему. Успешно је спојио науку са уметношћу када је почео да се бави палеоуметничком реконструкцијом пре 16 година. Статус самосталног уметника УЛУПУДС-а стекао је моделима изумрлих животиња који се могу видети у музејима у Северној Дакоти, Денверу, ХанOVERу, Минстеру, Фиренци, Тренту и на путујућим изложбама италијанске компаније Геомодел, с којом годинама сарађује. За свој рад прошле године је добио највеће признање за реконструкцију кичмењака у свету, а за Елементе говори о уласку у свет палеоуметности, фосилима, међународној каријери, награди и значају музејских поставки.

У Србији се нико, осим вас, не бави палеоуметношћу на професионалан начин. Какви су били ваши почеци и како сте изабрали чиме ћете се бавити?

Мој први сусрет са палеоуметношћу догодио се, као и већини људи, у раном детињству. Прелиставајући књиге и часописе сусрео сам се са многим палеоуметничким приказима који припадају периоду познатом као Ренесанса диносауруса (*Dinosaur Renaissance*). Почев од шездесетих година прошлог века, када је палеонтолог Џон Х. Остром открио нову врсту диносауруса грабљивца (*Deinonychus antirrhopus*), и уочио његову сличност са раним птицама (род *Archaeopteryx*), диносауруси се представљају као веома активне, спретне, топлокрвне животиње. Ренесанса је потрајала неколико деценија и потпуно је потиснула застареле приказе који су диносаурусе представљали као троме гиганате чији се репови вуку по земљи.

Мој први модел диносауруса није настао као палеонтолошка реконструкција, већ као *fan art*. Био сам инспирисан једним од диносауруса из филма *Парк из доба јуре: Изјубљени свеш* (1997). У његовом застрашујућем прологу појављују се мали месождери, који живе и нападају у групама. Названи су *Compsognathus triassicus*, а заправо



је то комбинација имена две несродне врсте из Немачке – *Compsognathus longipes* и *Procompsognathus triassicus*, које временски дели око 60 милиона година. Мој модел је представљао приказ из филма. Као лаик сам био уверен да су филмације пажљиво користиле консултације са палеонтолозима и представиле животиње на тачан начин. Касније сам исправно проценио да је боље одустати од филмских узора и ослонити се на поузданије изворе – на основу приказа из часописа Национална географија, на пример, урадио сам моделе пернатих диносауруса из Кине. Покушавао сам да имитирам радове Брајана Кулија (*Sinosauropteryx*, *Sinornithosaurus*, *Caudipteryx*), јер су они за мене били нешто најлепше што сам до тада видео, док ми је почетком двехиљадитих као узор послужила и Би-Би-Сијева документарна серија *Walking With Dinosaurs*. Све је то и даље било на нивоу *fan art-a*. Озбиљне реконструкције почео сам да радим од 2003. године, када сам у потпуности напустио аматерски приступ. У то време су ме инспирисали познати палеоуметници попут Грегорија С. Пола, Џона Гурча, Марка Халета, Дагласа Хендерсона, Брајана Франзака, Луиса В. Реја и других. До 2007. године направио сам довољно модела за самосталну изложбу „*Archosauria* – владавина рептила“, одржану у Галерији науке и технике САНУ, с циљем да се промовише палеонтологија. Поставка је обишла неколико градова у земљи и, колико сам упућен, то је прва изложба у Србији која је за тему имала диносаурусе и њихове сроднике.

На које све начине палеоуметник може да уради реконструкцију изумрлих животиња?

Најзахвалније је када се реконструкција ради на основу комплетног скелета, јер тада постоји највише података. Али, то је реткост.

Палеоуметници често раде и са некомплетним фосилним остацима. У том случају даје се општа слика животиње, на основу знања која имамо о њеним боље очуваним сродницима из истог рода или фамилије. Да појасним помоћу модерних птица грабљивица – ако би, на пример, имали готово комплетне и добро очуване фосиле сурог орла (*Aquila chrysaetos*) и копца (*Accipiter nisus*), не би нам било тешко да реконструирамо фрагментарне остатке мишара (*Buteo buteo*) и створимо општу слику о његовом изгледу. Не бисмо могли да знамо многе детаље који карактеришу његову врсту, али бисмо имали основну представу о томе каква је то птица, које је величине и какву је улогу могла да има у екосистему.

Урадили сте више од 50 модела изумрлих животиња. Шта сте све узимали у обзир приликом рада?

Приликом рада на реконструкцији неког фосилног кичмењака неопходно је добро познавање анатомије и морфологије животиња. Палеоуметник мора бити упознат са свим подацима о врсти коју реконструира, њеним сродницима и корисним аналогама код данашњих животиња. Важно је узети у обзир и податке о екосистему, као и месту које је реконструисана биљка или животиња у њему заузима. Због тога за сваки нови рад морам да надоградим постојеће знање и преиспитам све што већ знам. Разлика између старих и новијих реконструкција које сам урадио крије се у количини детаља на скулптури. Често се дешава да након неког периода дело захтева ревизију и корекцију. Палеонтологија, попут других наука, констатно напредује и јавља се потреба за изменом појединих детаља, како би реконструкција најверодостојније одсликавала актуелно знање о врсти коју представља.

Споменули сте екосистеме. На који начин палеонтолози стичу представу о њима?

Фосили не пружају информације само о појединачним јединкама и срећна је околност што су понегде сачуване читаве слике из живота изумрлих екосистема. На пример, у кинеској провинцији Љаонинг имамо такву ситуацију захваљујући седиментима из доба ране креде (пре око 130 до 120 милиона година). Било је то окружење богато слатководним језерима, са хладнијом, умереном климом и израженим сезонским променама. Тло је било богато минералима услед повремених вулканских ерупција од којих се таложио вулкански пепео. Шумски пожари су били чести, као и повремене језерске

ФОТО: Бобан Филиповић (лична архива)



ерупције, када би дошло до ослобађања велике количине штетних гасова са дна језера. У таквим околностима дешавала су се масовна страдања живог света, а фини језерски муљ и вулканогени седименти учинили су да жртве буду до детаља сачуване, укључујући и мека ткива.

Животна заједница овог драматичног окружења позната је под називом *Jehol Biota* (јехолска животна заједница). Представљају је веома бројни и детаљно очувани фосилни остаци инсеката, паука, ракова, мекушаца, риба, жаба, даждевњака, сисара, корњача, гуштера, птеросаура, разних група диносауруса, укључујући и птице, али и једнако добро очуваних фосила биљака – од алги, маховина, пречица, раставића, папратњача, семених папрати, цикадофита, гинкгофита, четинара и других голосеменица, до најстаријих познатих цветница. Поменуте наслаге су најпознатије по бројним фосилима диносауруса са детаљно очуваним перјем, али оне у себи носе још много интересантних прича из прошлости.

Знамо, на пример, да је фосилни инсект из реда паличњака *Cretophasmotia melanogramma*, својим изгледом, у циљу камуфлаже и избегавања птица, имитирао лист голосеменице *Membranifolia admirabilis*, која највероватније представља даљег сродника данашњег гинкга (*Ginkgo biloba*). Бројни комплетни скелети малих диносауруса *Microraptor*-а, чија су летна перја формирала крила и на предњим и на задњим

екстремитетима, садрже несварене остатке плена у стомаку, па су у њиховим органима за варење до сада пронађени остаци риба, гуштера, сисара, па чак и остаци птице, на основу чијег положаја костију је закључено да је одједном прогутана. С друге стране, у истој заједници имамо и за тадашње стандарде веома крупног сисара *Repenomatus*-а, величине јазавца, у чијем стомаку су нађени остаци младунца диносауруса (*Psittacosaurus*), као и фосилизована читава јата раних птица (*Confuciusornis*), вероватно страдалих у некој од поменутих катастрофа. Међу њима се издвајају јединке које имају по два дуга пера у репу, за које се претпоставља да представљају мужјаке. Скоро свака врста откривена у јехолској животној заједници носи у свом фосилном запису сличне и за нас веома драгоцене податке о својој грађи, адаптацијама и о неким еколошким факторима који су на њих деловали. Склапањем свих тих елемената у ширу слику долазимо до сазнања о давно несталом екосистему. Под таквим околностима можемо да препознамо, одредимо и реконструирамо у пристојној мери не само откривени екосистем, већ и да врсте из њега користимо као аналогију за лошије сачуване остатке на другим локалитетима.

Ако имамо у виду да су такве ситуације с открићем богатог фосилног налаза ретке и

да већина откривених фосила не пружа толико детаљне податке, да ли су фосили, генерално, довољни за реконструкцију изумрлог живог света? Шта нам, поред детаља о екосистемима, још могу открити?

Фосили могу открити безброј информација. Објаснићу то на примеру диносауруса, пошто њих највише радим. На основу патолошких промена на костима, на пример, можемо да сазнамо да ли је животиња преживела ујед грабљивца или је повређена у борби са припадником исте врсте. Можемо да утврдимо да ли је повреда зарасла, или је дошло до инфекције која би могла бити потенцијални узрок угинућа. Понекад остатке можемо да упоредимо са фосилима исте врсте и уочимо варијабилности, било да су оне између јединки или је реч о полном диморфизму. Присуство медуларне кости, која служи као резерва калцијума за изградњу љуске јаја, потврђује да је реч о женки, а у појединим случајевима можемо пронаћи јаја сачувана у јајоводима. Уколико су фосилизовани полусварени остаци хране, као што сам споменуо раније, сазнаћемо чиме се животиња хранила итд. Понекад нам фосили дају увид и у понашање. На основу ихнофосила (фосилизовани трагови диносауруса), можемо да видимо како су се неке врсте кретале, ловиле или пратиле плен. Окамењени трагови једног великог месоједа откривени су у Колораду и указали су на сложене удварачке ритуале какви су данас присутни код појединих птица. Мужјаци те врсте су се вероватно трудили да „плесом“ импресионирају партнерку, а сличност са птицама се ту не завршава. Неке друге врсте, које су страдале у сну, откривају позу типичну за птице – ти диносауруси су спавали са савијеним вратом и главом смештеном иза крила. Скелети неколико врста пронађени су чак како леже на гнездима, а број јаја у гнезду премашио је могућности једне женке. Када су узети исечци дугих костију, у њима није било трагова помених медуларне кости, што указује да су на јајима највероватније лежали „брижни“ мужјаци. На основу тога можемо да претпоставимо да би код ових врста мужјак направио гнездо, парио се са више женки које би снеле јаја и отишле, а он би наставио да се брине о потомству.

Одавно је познато да су многи диносауруси били прекривени перјем, што узимате у обзир приликом рада на реконструкцијама. Колико је оно било слично перју данашњих птица?

Очувани остаци меких ткива, као што су делови унутрашњих органа, коже, крљушти и перја

веома су важни приликом реконструкције. Познате су нам различите врсте перја које се јављају код различитих група диносауруса. Најпримитивније је протоперје, које је личило на длаке. Овај тип је присутан код представника суперфамилије *Tyrannosauroidae*, на пример, у коју спада и *Tyrannosaurus rex*. Затим, имамо примитивно перје налик паперју, као и нешто развијеније на ком не постоје кукице за повезивање исперке у заставицу. Такво перје подсећа на перје данашњих птица тркачица, које су кукице изгубиле током еволуције. Одређени диносауруси блиски птицама имали су и потпуно модерно перје (са кукицама и са асиметричном заставицом). Када је добро очувано у фосилизованим остацима, перје нам може открити и које је боје било. Специфична грађа меланозома (оргanela са пригментом) открила је да су поједини диносауруси (*Caihong* и *Microaptor*, на пример) имали иридесцентно перје, што значи да се оно пресијавало у неколико различитих боја, у зависности од угла преламања светлости.

После изложбе из 2008. године нисмо чули готово ништа о вама. У потпуности сте се посветили међународној каријери. Како је почела ваша сарадња са институцијама из иностранства и с ким сте све сарађивали до сада?

Издвојићу најважније. Прву сарадњу са иностранством остварио сам уз помоћ др Дејвида Крауса са Универзитета Стони Брук у САД. Желео сам да урадим модел малог биљоједа – *Simosuchus clarki*, сродника крокодила који је живео од пре 70 до пре 66 милиона година. Послао сам молбу др Краусу да ми уступи тада непубликоване податке о врсти како бих могао да радим, али, кад је видео моје моделе, добио сам понуду за званичну реконструкцију. *Simosuchus* је један од мојих најкомплекснијих задатака. Морао сам да реконструишем „панцир“ – велики број коштаних плочица (остео-дерми) које су прекривале тело животиње, али труд се исплатио. Модел је био номинован за награду, публикован је на насловној страни монографије, излаган је неколико пута на изложбама о изумрлој фауни Мадагаскара, а сада се налази у Природњачком музеју у Денверу (*Denver Museum of Nature & Science*).

Следећу реконструкцију који бих издвојио урадио сам за Музеј Доње Саксоније у ХанOVERу, 2010. године. У околини градића Обернكيرхена, у геолошкој формацији таложеној од пре 142 до 139 милиона година, пронађено је мноштво трагова диносауруса. Било их је толико да је геолошки хоризонт у ком су пронађени назван Кокошињак, јер су бројни отисци стопала

подсећали на блато изгажено у кокошињцу. Међу траговима крупних месоједа налазило се неколико низова мањих трагова птицоликих диносауруса из фамилије *Troodontidae*. Прилично плитки и слабо утиснути отисци указивали су на лагане животиње дугачких ногу, које су биле грацилније од сродних припадника исте фамилије. Кретале су се у брзом ходу – јастучићи иза прстију су јасно утиснути у седименту, што не би био случај приликом трчања. Имајући све у виду, модификовао сам скелет троодонтида из Азије и урадио реконструкцију тако да одговара величини и карактеристикама трагова из Немачке. Била је то прва генерализована реконструкција, јер сам до тада радио искључиво на врстама које су познате на основу релативно комплетног скелета. Модел је од 2014. део сталне поставке Музеја Доње Саксоније (*Neidersachsches Landesmuseum*), у ХанOVERу.

Исте године започео сам сарадњу и са фирмом *GeoModel di Mauro Scagliante* из Италије, која организује путујуће палеонтолошке изложбе, најчешће по Италији, на којим се могу видети моји модели. За Геомодел сам урадио реконструкцију диносауруса *Citipati osmolskae*, једног од „брижних очева“ које сам поменуо. Ови диносауруси пронађени су на гнездима у Монголији, у готово идентичним лежећим позама, недалеко један од другог. У једном од гнезда налазило се и некомплетно, поломљено јаје, као и фосилизовани скелет ембриона.

Посебно бих истакао сарадњу са др Денвером Фаулером из Музејског центра Дикинсон из Северне Дакоте, започету 2017. године. Др Фулер је желео да кроз моделе презентује свој концепт имобилизације плена *Raptor Prey Restraint*, којим се објашњавају специфичне адаптације у грађи

стопала диносауруса из фамилије *Dromaeosauridae*, у коју спада и познати *Velociraptor*. Ови грабљивци су вероватно користили стопала са увећаним, српастим канџама да се чврсто закаче за плен, док би своја добро развијена крила користили за балансирање док жртва покушава да се ослободи. Директан доказ за присуство крила код крупнијих врста из ове фамилије потврђује 14 квржица откривених дуж лакатне кости *Velociraptor*-а, за које је било причвршћено 14 дугих секундарних пера. Такве квржице налазе се код данашњих птица летачица, али, на основу морфологије знамо да *Velociraptor* и његови ближи сродници нису могли да лете. За приказ концепта *Raptor Prey Restraint* др Фаулер и ја смо одабрали припадника врсте *Acheroraptor temertyorum* и сисара сродног торбарима (*Дигелџиходон ворах*). Обе ове врсте потичу из геолошке формације Хел Крик, таложене у Северној Америци пре око 66 милиона година, а модели су урађени за сталну поставку у оквиру изложбе „Канџел“, која се налази у Музејском центру Дикинсон (*Badlands Dinosaur Museum*), у Северној Дакоти.

Прошле године сте добили *Lanzendorf-National Geographic PaleoArt Prize*, најзначајнију награду у свету за реконструкцију кичмењака, коју на годишњем конгресу додељује Друштво за палеонтологију кичмењака. Који је модел награђен и за кога сте га радили?

Награду сам добио за реконструкцију новооткривене врсте диносауруса из фамилије *Alvarezsauridae*, на којој др Денвер Фаулер још

ФОТО: Бобан Филиповић (лична архива)



увек ради. Она, такође, представља рад на врстама из Хел Крик формације. *Alvarezsauridae* су можда најнеобичнија фамилија малих пернатих диносауруса, са комбинацијом веома специјализованих, јединствених карактеристика. Цевасте њушке са танким вилицама и веома ситним зубима указивале би на исхрану инсектима, дуге ноге су специјализоване за брзо трчање, али веома кратки предњи екстремитети и грудни мишићи били су невероватно снажни, налик на оне какве имају животиње које копају. Шаке су имале по један увећан, задебљали прст са масивном канцом, док су преостала два прста била минијатурна. Тркач, копач, бубојед? Права мистерија. Претпостављало се да су предњи екстремитети служили за раскопавање термитњака, или одваљивање коре дрвета у потрази за инсектима, али је тешко замислити како би то ови диносауруси извели – с обзиром на тако кратке предње екстремитете не би било могуће да виде шта копају. Два налаза алварезсаурида са два краја света, један из Кине, други из Аргентине, пронађена су у асоцијацији са деловима љуске јајета друге врсте диносауруса. Можда то указује да су били специјализовани за исхрану јајима, тако што су својим мишићавим предњим екстремитетима са масивним канцама пробијали тврде љуске. Надајмо се да ће неки будући налази одгонетнути мистерију ових чудних животиња.

На чему тренутно радите?

Настављам сарадњу са Музејским центром Дикинсон. Радим на једној сцени (диорами), помоћу које би требало да представим актуелно истраживање др Фаулера. Контекст не смем да откривам пре званичне презентације, али у питању је још једно интересантно откриће из геолошке формације Хел Крик. Један од актера је диносаурус из фамилије *Troodontidae*, сличан врсти чији су трагови откривени у Немачкој у Кокошињцу. Највероватније је био специјализован за лов на ситан плен по мраку, на шта упућују добро развијен слух и асиметрично постављене уши, као код појединих врста сова. Припадници ове фамилије имали су велике очи усмерене према напред (бинокуларни вид) и вероватно су добро видели ноћу. Крајем периода креде били су посебно бројни у арктичкој области. Вероватно су због својих адаптација могли лакше да преживе вишемесечне периоде таме током поларне зиме и да се прехране ситним сисарима, пошто је клима била много блажа него данас.



ФОТО: Бобан Филиповић (лична архива)

Живите у Ужицу, али ваше радове не можемо да видимо у нашој земљи. Зашто у Србији нема палеоуметничких поставки?

Палеоуметност би могла да има лепу примену у нашој земљи. За то постоје околности, али изговор да нема новца односи победу. У појединим музејима ван Београда, на пример, могле би да се ураде интересантне презентације локалних палеонтолошких налаза помоћу којих би палеонтологија комуницирала са јавношћу ван стручних кругова.

Палеонтолошке музејске поставке су важне јер нас уче да су планета и живи свет један динамичан систем који се непрестано мења. Што више упознајемо живи свет који нам је претходио кроз далеку прошлост, више ћемо ценити и чувати његове садашње наследнике. Верујем да упознавање публике са прошлим периодима, толико дугим да их је тешко замислити, умањује антропоцентризам и доприноси реалнијем сагледавању нашег места у природи и последица негативног деловања. Живот на Земљи је стар преко 3,5 милијарди година. Огромна разноврсност, сачувана у богатим фосилизованим сведочанствима, ствара се већ стотинама милиона година. Њу су обликовале невероватно деструктивне силе, али је живот увек проналазио начине да опстане, освоји нове просторе и да се разграна. Ми смо мала и безначајна граница коју ће, ако је одломите, „дрво живота“ игнорисати и наставити да расте. Зато је највећи проблем што наша врста тестерише читаве гране, док се на једној од њих и сама налази. —Е

Аутор је дипломирао археологију на Филозофском факултету у Београду, а тренутно похађа студије истинских уметности на Факултету за медије и комуникације. Новинарством се бави дуже од десет година.



Да ли испуњавамо Циљеве одрживог развоја?

Какви су домети Циљева одрживог развоја (*Sustainable Development Goals – SDGs*), усвојених од стране Уједињених нација 2015. године и каква је улога Међународне коморе младих у Србији

ТЕКСТ:

Милена Милосављевић

Одакле потичу одрживи циљеви ?

Циљеви одрживог развоја су креирани на конференцији Уједињених нација о одрживом развоју у Рио де Жанеиру 2012. године. Циљ је био да се направи скуп универзалних циљева који ће задовољити хитне еколошке, политичке и економске изазове са којима се данас свет суочава. Овим су истовремено и замењени Миленијумски развојни циљеви, креирани 2000. године, који су за 15 година довели до напретка у неколико кључних области:

- више од 1 милијарде људи померено је из екстремног сиромаштва (од 1990),
- смртност деце је опала за више од половине (од 1990),
- број ваншколске деце опао је за више од половине (од 1990),
- ХИВ / сида инфекције опале су за скоро 40% (од 2000. године).

Ко их је усвојио, ко и како их спроводи?

Циљеве одрживог развоја предводе Уједињене нације кроз партнерство и сарадњу са државама, фондовима и невладиним секторима. Активности на остваривању ових циљева одвијају се у духу разумевања и заједништва

како би се направили адекватни избори и омогућило одрживо побољшање живота будућих генерација. За сваку од мера је неопходно обезбеђивање одговарајућих средстава и ресурса за њихову имплементацију, што се највећим делом добија подршком најразвијених земаља.

Који су то циљеви?

Седамнаест циљева дају јасне и временски одређене смернице које државе треба да усвоје у складу са својим приоритетима и глобалним еколошким изазовима у целини.

1. Свет без сиромаштва: До краја 2030. свуда и за све људе искоренити екстремно сиромаштво (екстремно сиромашни су људи који живе са мање од 1,25 долара на дан).

2. Свет без глади: До краја 2030. окончати све облике неухрањености, уз постизање (до краја 2025. године) међународно договорених циљева који се односе на заостајање у телесном развоју.

3. Добро здравље: До краја 2030. окончати епидемије сиде, туберкулозе, маларије и занемарених тропских болести.

4. Квалитетно образовање: До краја 2030. обезбедити да све девојчице и дечаки заврше бесплатно, једнако и

квалитетно основно и средње образовање које води ка релевантним и делотворним исходима учења.

5. Родна равноправност: Елиминисати све штетне праксе као што су дечји, рани и насилни бракови, обрезивање женских гениталија и др.

6. Чиста вода и санитарни услови: До краја 2030. унапредити квалитет воде тако што ће се смањити загађење, елиминисати расипање и на најмању могућу меру свести испуштање опасних хемикалија и материјала.

7. Доступна и обновљива енергија: До краја 2030. осигурати универзални приступ јефтиним, поузданим и модерним енергетским услугама, уз значајно унапређивање енергетске ефикасности.

8. Достојанствен рад и економски раст: Прогресивно унапредити, до краја 2030, глобалну ефикасност ресурса у потрошњи и производњи, и уложити напоре да се економски раст раздвоји од деградације животне средине.

9. Индустрије, иновације и инфраструктура: Проширити научна истраживања, унапредити технолошке капацитете индустријских сектора у свим земљама, а посебно у земљама у развоју, уз повећавање јавних и приватних улагања у истраживања.



10. Смањење неједнакости: До краја 2030. прогресивно постићи и одржати раст доhotка доњих 40 одсто становништва по стопи вишој од националног просека.

11. Одрживи градови и заједнице: До краја 2030. омогућити приступ безбедним, јефтиним, приступачним и одрживим транспортним системима за све, унапређујући безбедност на путевима.

12. Одговорна потрошња и производња: До краја 2030. значајно смањити генерисање отпада тако што ће се спречавати или смањивати његово генерисање, односно тако што ће се отпад прерађивати и поново употребљавати.

13. Акција за климу: Оснажити прилагодљивост и адаптивни капацитет на промене изазване климатским условима и природним катастрофама у свим земљама.

14. Живот под водом: До краја 2025. спречити и значајно смањити све врсте загађивања морских ресурса, а посебно оних активности које долазе са копна, укључујући морски шут и загађење нутријената.

15. Живот на земљи: До краја 2020. интегрисати вредности екосистема и биодиверзитета у национално и локално планирање, развојне процесе и стратегије за смањење сиромаштва.

16. Мир, правда и снажне институције: До краја 2030. значајно смањити незаконите токове новца и оружја, побољшати проналажење и враћање украдене имовине, и борбу против свих облика организованог криминала и корупције.

17. Партнерством до циљева: Развијене земље треба у потпуности да примене своје званичне обавезе у вези са развојном помоћи, укључујући и давање 0,7 одсто бруто националног доhotка програмима званичне помоћи за земље у развоју.

Међународна комора младих (*Junior Chamber International – JCI*) представља организацију која покреће и оснажује младе да активно учествују у друштву, покрећу промене и својим акцијама мењају свет набоље. JCI је глобално усвојила и подржала циљеве одрживог развоја 2015. године. Српска подружница Коморе је од тада спровела

бројне пројекте који доприносе реализацији циљева, попут родне равноправности, подстицања предузетништва, ширења свести о климатским променама и дељења знања. Циљ 17, који се односи на партнерства, помаже нам да заједно остваримо одрживост. На овај начин и партнерством са Центром за промоцију науке и дељењем овог текста, односно ширењем свести о теми, додатно желимо да допринесемо повећању активног укључивања цивилног друштва у остварење глобалног благостања. —(Е)

Ауторка шекста је инжењер електротехнике и специјалиста за енергетску ефикасност и обновљиве изворе енергије. Као чланица JCI-а у Србији, учествовала је на конференцији „Global Goals in Action“ у Јапану.



Наука у Парламенту: дијалог о климатским променама

У години када широм света кулминирају акције посвећене хитном одговору на климатске промене, Центар за промоцију науке, у сарадњи са Министарством просвете, науке и технолошког развоја и уз подршку Обједињеног истраживачког центра Европске комисије, 10. јула организује сусрет климатских експерата и представника свих нивоа власти у Дому Народне скупштине, као централни догађај обележавања Дана науке Републике Србије

ТЕКСТ:

Марјана Бркић
Добривоје Лале Ерић

ВЕРОВАТНО СТЕ ЧУЛИ за Грету Тунберг, петнаестогодишњу девојчицу из Стокхолма која је номинована за Нобелову награду за мир за 2019. годину. Грета је у августу 2018. почела да протестује сваког петка испред шведског парламента тражећи од политичара бржу реакцију и бољу климатску политику. Њен мото је да не постоји превише млада особа за акцију и да дела сваког појединца праве разлику. Ситуација у којој се глобално налазимо, по питању климатских промена можда делује сложено, али је решење толико једноставно да га и дете може разумети – емисија гасова са ефектом стаклене баште се мора зауставити.

Покрет који је Грета својим поступком инспирисала – Петком за будућност (енг. *Fridays for Future*) – рапидно је мобилисао хиљаде младих широм света који већ месецима излазе на улице како би се борили за климатску акцију, а самим тим и за своју одрживу будућност. У петак, 5. априла, овај протест је одржан и код нас, чиме се Србија придружила листи коју до сада чини 130 земаља.

Научници широм света, окупљени око Међувладиног панела о климат-

ским променама Уједињених нација (енг. *Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC*) шаљу јасну поруку – морамо моментално да зауставимо емисију гасова који изазивају ефекат стаклене баште како бисмо остали испод глобалног повећања температуре од 1,5-2 степена Целзијуса у односу на преиндустријски период; у питању је граница која не би смела да буде пређена.

Неке од тешких последица климатских промена смо већ осетили и на својој кожи. Србију и регион су 2014. задесиле катастрофалне поплаве, са статистичком могућношћу појаве једном у 100 година. Рекордне падавине у току само једне недеље биле су еквивалентне тромесечним падавинама у уобичајеним условима. Само у Србији, поплаве су погодиле 1,6 милиона људи у 38 општина и градова, од

којих су два била готово разорена. Већ ове, 2019. године, управо у време писања овог текста, поплаве су поново проузроковале велику материјалну, али и емотивну штету у Србији. Додатно, према проценама стручњака, екстремни временски услови на Балкану ће бити све чешћи – кише и неуобичајене олује праћене поплавама, односно изразито високе температуре праћене сушама. Научна истраживања и технолошке иновације које омогућавају боље разумевање ризика и повећање отпорности, као и подизање јавне свести и едукација о дешавањима, од пресудног су значаја за ублажавање негативних последица климатских промена и избегавање будућих дејстава.

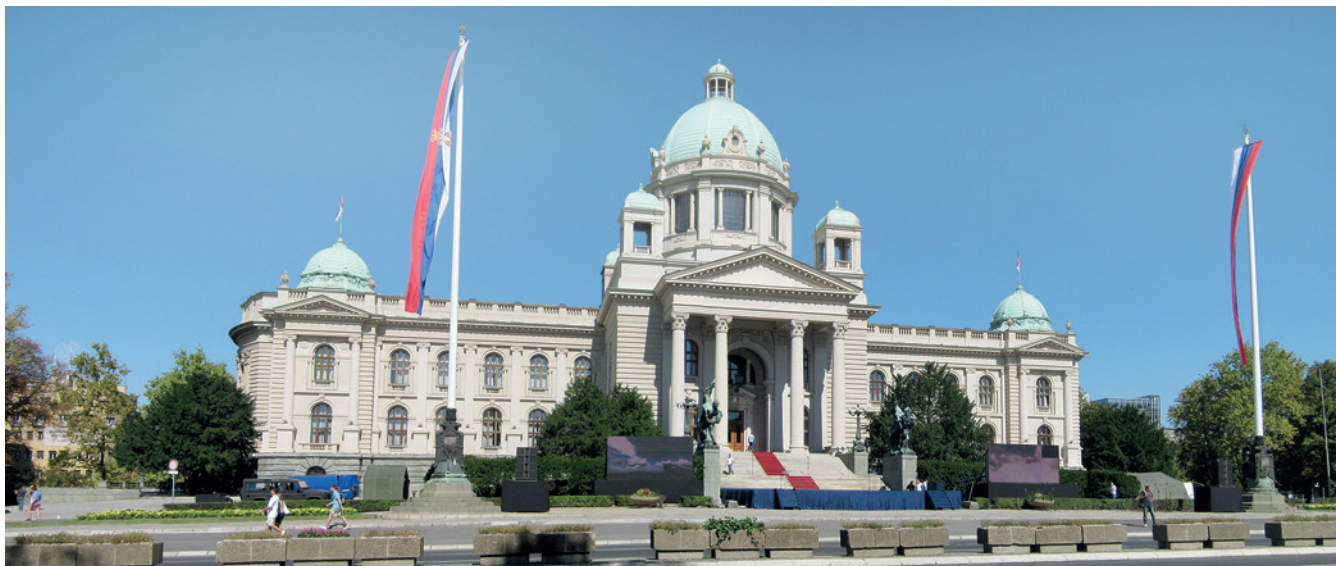
Центар за промоцију науке се кроз ЕУ пројекат *TeRRIFICA* почетком 2019. активно укључио у борбу против кли-

Science Meets Parliaments

Догађај којим се обележава овогодишњи Дан науке, 10. јула, одржава се у склопу платформе *Science Meets Parliaments*, коју је креирао Обједињени истраживачки центар Европске комисије. Србија се први пут укључује у овај програм, чиме је ово истовремено и први догађај који се организује у земљи која није чланица Европске уније. Циљ платформе, која ће се током 2019. године реализовати у 28 земаља, јесте директно повезивање и дијалог научника и доносилаца одлука.

Science
Meets
Parliaments





Обједињени истраживачки центар



Европска комисија поседује бројне механизме кроз које се резултати научног рада преносе на ниво иновација, друштвеног ангажмана и повезивања науке и друштва. У сложеном систему финансирања и надлежности посебно место заузима Обједињени истраживачки центар (енгл. *Joint Research Centre – JRC*), са својих шест тематски дефинисаних јединица и института. Позиција Центра је јединствена по директној вези коју има са Европском комисијом, као научноистраживачка организација задужена за реализацију пројеката и извештаја од стратешке важности за Европску унију.

матских промена, као координатор активности у седам земаља Југоисточне Европе. У овим земљама, путем сарадње са локалним партнерима, Центар ће организовати велики број разноврсних активности, како би се заједнички развијали и тестирали могући модели и решења. Сходно регионалним околностима и потребама, ЦПН је нагласак ставио на теме у вези са водом у сливовима Саве и Дунава.

Science Meets Parliaments у Србији, посвећен искључиво изазовима климатских промена, покушаће да успо-

ставити активни дијалог и иницира далекосежну сарадњу на свим нивоима, уз учешће око 100 експерата и партнера Центра из двадесетак земаља. Подједнак број представника државних институција и локалне самоуправе се очекује са друге стране, јер једини могући одговор на кризу у којој се налазимо јесу брзе и ефикасне акције и на локалном и на глобалном нивоу. Планета је и даље само једна, веома осетљива и озбиљно нарушена нашим деловањем и активностима. Околности су такве да се више не бо-

римо за безбрижну будућност наше деце и њихових потомака – сада је већ упитан и опстанак људске врсте на Земљи у 21. веку. — (Е)

Марјана Бркић је у ЦПН-у од 2017. године, на националном нивоу води пројекте *Scientix* и *STEM School Label*, и гео је шима за развој *art+science* програма.

Добривоје Лале Ерић је руководилац Сектора за међународну сарадњу ЦПН-а.

TeRRIFICA



Назив пројекта је заправо акроним који повезује климатске промене и територије широм Европе са концептом Одговорног истраживања и иновација (енгл. *Responsible Research and Innovation – RRI*) у контексту Циљева одрживог развоја Уједињених нација (више о овоме на стр. 92-93). Циљ пројекта, финансираног кроз ЕУ програм Хоризонт 2020, јесте мапирање, тестирање и развој локалних климатских акција, заснованих на укључивању свих релевантних локалних актера, укључујући на првом месту грађане.

Најбоља илустрација у штампаним и онлајн медијима

Моника Ланг награђена је за илустрацију на насловној страни 13. броја Елемената

НА НЕДАВНО ОДРЖАНОМ међународном фестивалу илустрације Илустрофест, стална сарадница Елемената, илустраторка Моника Ланг, добила је награду у категорији најбоља илустрација у штампаним и онлајн медијима у 2018. години, и то за илустрацију на насловној страни 13. броја часописа Елементи. Одлуку о томе донео је петочлани стручни жири, у чијем су саставу били Југослав Влаховић, Славимир Стојановић, Јана Оршוליћ, Душан Јововић и Алина Мара Вујић.

Илустрофест је међународни фестивал илустрације, који се први пут одржао ове године, од 23. до 31. маја, на Београдској тврђави, испред Павиљона „Цвијета Зузорић“. На конкурс за учешће на Илустрофесту пристигло је више од 2000 радова, 220 аутора из целог света (од Америке, Француске, Италије, Чешке, Словеније, Румуније, Бугарске, Мађарске, Хрватске, до Русије, Ирана, и Аустралије), а жири је изабрао 80 аутора и 200 радова који су уврштени у изложбу на Калемегдану.

Осим награде за најбољу илустрацију у штампаним и онлајн медијима, додељене су и награде за најбољу илустрацију књиге, као и у категорији лични пројекти и друштвено-одговорни пројекти, а *Grand Prix* за најбољег илустратора Фестивала добио је Срђа Драговић, аутор илустрација на насловној страни и у темату овог броја Елемената. —(Е)



Винсент Хендрикс и Пеле Хансен

БУРА ИНФОРМАЦИЈА

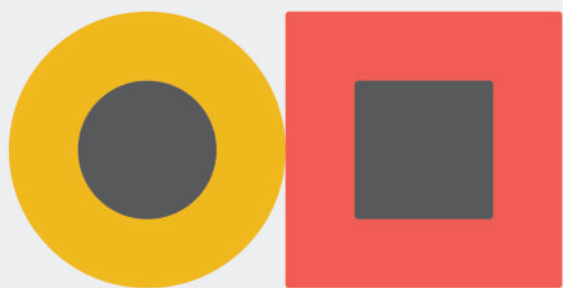
Зашто „лајкујемо“



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**
GASPROM NEFT
БУДУЋНОСТ
НА ДЕЛУ



ЦЕНТАР
ЗА
ПРОМОЦИЈУ
НАУКЕ



НАУЧНИ
КЛУБ