

Часопис за промоцију науке

ЕЛЕМЕНТИ

31

ЗИМА 2022.

Тема броја
НАУКА
У ПОПУЛАРНОЈ
КУЛТУРИ

Њутн и Хук:
необична
историја
једне расправе

Жива: између
среће и несреће

Портрети
људи мајмуна

Интервју:
Владимир
Јанковић
Дејвид
Лагнадо



9772406300008

ISSN 2406-3002
Република Србија 290 RSD / БИН 8 КМ / HR 32 KN / SLO 4,2 € / MK 200 DEN / CG 3 €



**МЕЈКЕРС
СПЕЈС ЦПН**

**ОТВОРЕН ЗА
ИДЕЈЕ**



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





ИЛУСТРАЦИЈА: Владан Николић

КАКО *BIG DATA* ТРАНСФОРМИШЕ ФУДБАЛ

ФИФА ЈЕ ЗА ПОТРЕБЕ ОВОГОДИШЊЕГ СВЕТСКОГ ПРВЕНСТВА у фудбалу лансирала апликацију *FIFA+*, која вам омогућава „паметно“ праћење утакмица уживо, док сте на стадиону, путем вашег мобилног телефона. Програм апликације на телефону отвара камеру и анализира терен, тако да убрзо слика коју гледате на екрану постаје интерактивна и почиње „магија“ проширене реалности. Могуће је чак кликнути на сваког играча појединачно и исте секунде сазнати све његове статистичке параметре, који се мењају у реалном времену. Једноставно, фудбалска игра данас је предмет такве *big data* анализе какву можемо видети у појединим научним дисциплинама. Опрема фудбалера садржи сензоре који бележе њихове покрете, прате њихову позицију на терену помоћу *GPS*-а и броје додавања и шутеве упућене и једном и другом ногом. Камере из више углова снимају све, од добијених ваздушних дуела до тога колико дуго играчи држе лопту у ногама. Ове податке прикупља и обрађује вештачка интелигенција, а затим их компаније продају фудбалским клубовима. Међутим, да би боље разумели и искористили ове информације, фудбалски клубови и репрезентације ангажују научнике – математичаре, физичаре и аналитичаре података – из водећих светских компанија и научних лабораторија попут Мајкрософта и ЦЕРН-а.

Анализа података сада пресудно утиче на све важне одлуке фудбалског клуба: од трансфера играча и интензитета тренинга, па све до припреме тактичких решења, како за одбрану тако и за напад. Као последица тога, увиди аналитичара мењају и сам начин на који се фудбал, као игра, игра. Рецимо, играчи данас ретко шутирају када су далеко од гола. „Ако погледате било коју лигу на свету, дистанца са које су играчи шутирали на гол пре десет година била је много већа“, каже за *Nature* Рави Раминени, аналитичар који је некада радио за Мајкрософт, а сада обавља сличан посао у једном америчком фудбалском клубу. „До тога је дошло јер су људи из аналитике података почели да говоре: ‘Зашто побогу шутираш одатле? Па вероватноћа је само 2%!’“

Ђ. Петровић

Садржај

T



ТЕМА БРОЈА
НАУКА
У ПОПУЛАРНОЈ
КУЛТУРИ

- 4 Генији, хероји и свеци
- 8 Уврнута наука:
научно-технолошке
теме у популарној
музици и спотовима
- 14 Здравље и старење у
популарној култури

34 ХЕМИЈА
Жива: између среће
и несреће

40 ИДЕЈЕ
Шах и вештачка
интелигенција

46 ХРАНА
Зимница: алхемија укуса
са миленијумском
традицијом

54 ИСТОРИЈА НАУКЕ
Њутн и Хук: необична
историја једне расправе

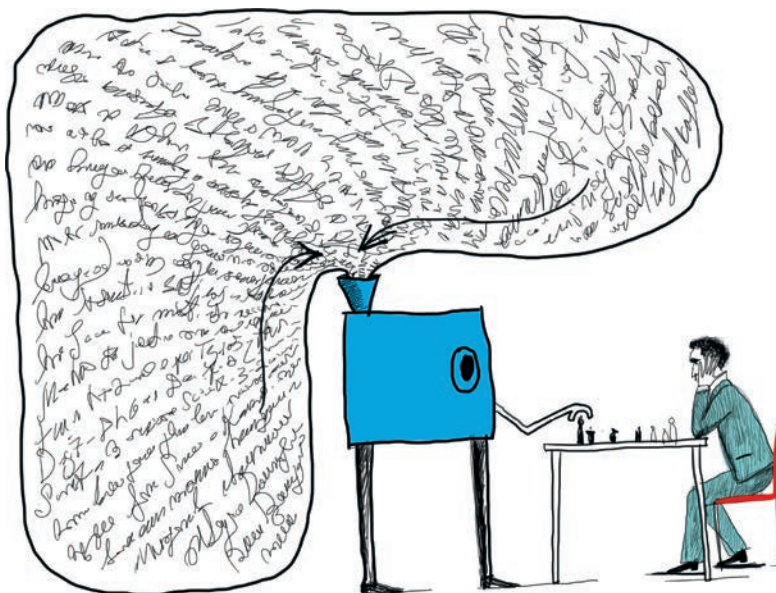
60 МОДА
Када мода филозофира

84 УМЕТНОСТ
Портрети људи мајмуна

90 СТРИП
Госпа у црном



АУТОР ИЛУСТРАЦИЈЕ НА НАСЛОВНОЈ СТРАНИ:
Никола Кораћ



Рецензентски одбор

Академик Зоран Петровић
САНУ,
др Александар Богојевић
Институт за физику Београд,
др Милован Шуваков
Институт за физику Београд,
др Божидар Николић
Физички факултет у Београду,
др Петар 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

18 Орбитиране #14



У КАДРУ

22 Како комуницирати савремену науку?

80 *OpenSciComm*

81 ЦПН на сајму књига



НАУКА И ДРУШТВО

24 10. Светски научни форум – у славу науци и њеној улози у важним друштвеним изазовима савременог доба



ОТКРИЋА

26 Благодети вишегодишњег пиринча

30 Колико су биљке прилагодљиве?

53 Палеолитска кухиња



ЕКСПЕДИЦИЈА

28 Дестинација: Месец

БРОЈЕВИ

32 Да се пребројимо



ИНТЕРВЈУ

64 О чему говоримо када говоримо о климатској кризи?

72 Вешти смо у објашњавању, а слаби у доказивању

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

Импресум

ЕЛЕМЕНТИ

Часопис за промоцију науке
Број 31 – зима 2022.

ЗА ИЗДАВАЧА
Др Марко Крстић,
вршилац дужности директора

ГЛАВНИ И ОДГОВОРНИ
УРЕДНИК
Иван Умељић

ПОМОЋНИЦИ УРЕДНИКА
Ивана Николић
Ђорђе Петровић
Богдан Ђорђевић

АУТОРИ*
Иван Умељић
Ана Самарџић
Марија Маглов
Миљан Васић
Богдан Ђорђевић
Ђорђе Петровић
Петар Нуркић
Стефан Жарић
Јована Николић
Никола Драгомировић
Дарко Доневић
Ивана Николић
Дарко Стојиљковић

ИЛУСТРАТОРИ

Никола Кораћ
Урош Павловић
Ђорђе Балмазовић / шкарт
Моника Ланг
Јаков Јаковљевић
Владан Николић
Ксенија Пантелић
Милош Ђосовић Деско

ФОТОГРАФИЈЕ
Марко Рисовић

ВИДЕО
Бојан Живојиновић

ЛЕКТУРА И РЕДАКТУРА
Ивана Смоловић

ТЕХНИЧКА ПОДРШКА
Петар Пањковић

ГРАФИЧКА ПРИПРЕМА
Денис Викић

ШТАМПА
Донат граф, Београд

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

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

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



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



Истражите више на
prodavnica.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.

CIP – Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд
031

ЕЛЕМЕНТИ : часопис за промоцију науке
/ главни и одговорни уредник
Иван Умељић. – 2022, бр. 31 – .
- Београд : Центар за промоцију науке,
2022-(Београд : Бирограф). – 30 cm

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

Генији, хероји и свеци

Кратка историја интелектуалног олимпијског одличја – од теста мента Алфреда Нобела до визија Хомера Симпсона





ИЛУСТРАЦИЈА: Никола Кораћ

ТЕКСТ:

Иван Умељић

У ПРОЛЕЋЕ 1897. изгледало је као да сви у Стокхолму причају само о две теме. Прва је била Сајам индустрије и уметности, који је требало да се одржи током лета. Циљ овог догађаја, осмишљеног по угледу на популарну Светску изложбу, био је да се промовишу достигнућа и богатство

Шведске који су створени захваљујући технологији и индустријализацији, као и све оне вредности које су израђале на прелазу векова – тржишно пословање, филантропија, тежња ка прогресу, капитализам и империјализам – а које су прокламоване на популарним међународним

манифестацијама тог времена. Друга тема била је тестамент Алфреда Нобела у ком је овај проналазач и индустријалац завештао своје богатство како би се установила награда за оне који су „пружили највећу корист човечанству“ кроз доприносе у области физике, хемије, физиологије или медицине, књижевности и – што је било необично, с обзиром да је реч о произвођачу динамита — мира. Обе теме о којима је шведска штампа брујала тих давних дана повезивало је то што су сигнализирале спремност да се наука види као покретачка снага за развој друштва.

Нобелову награду и манифестације тог времена повезивао је и двоструки карактер који се огледао у необичној мешавини национализма и интернационализма. Наиме, ове велике смотре биле су отворене за учеснике из целог света, што је подразумевало да ће се такмичити једни са другима. Најпознатији пример свакако представљају Олимпијске игре, које су обновљене 1896. године. Оснивач Игара Пјер де Кубертен истицао је како је њихов циљ да се премосте националне разлике и зближе народи, али се, уместо тога, догодило да је њихов интернационалистички карактер довео до надметања међу нацијама. У идентичан контекст шведска штампа сместила је и вест о Нобеловој награди као својеврсној интелектуалној олимпијади. Конкурентност је била кључна реч, а један регионални лист који је отишао најдаље тврдио је како ће ова награда убудуће представљати врхунац академске изврсности и заузети место које је до тад било резервисано искључиво за најпрестижније професорске позиције.

ТРИ НАРАТИВА

Занимљиво је да се овај наратив о конкурентивности, који се врло рано појављује у шведској штампи, чак неколико година пре прве доделе Нобела, задржао и до данас, као једна од доминантних јавних представа награђених научника – али не и једина. Осим „научника као националног хероја“, Масимијано Буки, познати италијански социолог науке и научни комуникатор, издваја још две доминантне јавне представе – „научника као свеца“ и „научника као генија“.

Наратив о генију, како га Буки описује, у први план истиче „креативност и интелектуалну изузетност“, док наратив о националном хероју омогућава научнику који је добио Нобелову награду да наступа у име нације, сублимирајући тако мирнијим и племенитијим тоном тензије проистекле из свеprisутног ривалства међу народима. Свакако најинтересантнији, наратив о инкарнираном свецу, фокусира се на моралну изузетност научника, кроз канонизовање „човека од науке“ као секуларног аскете који чини чуда и подвиге.

Представљајући нобеловце, медији неретко посежу за директним поређењима са најузвишенијим религијским фигурама. Тако је Енрико Ферми постао „папа физике“, а лауреаткиња Нобела за физику из 1963. године, Марија Гоперт-Мејер, „Богородица од лука“, због свог модела љуске атомског језгра који је подсећао на слојеве главице црног лука. У сличном духу, о мегалобораторији коју предводи генетичар Пол Нурс говорило се као о „сер Половој катедрари“, док се од многих епитета приписиваних Алберту Ајнштајну као један од упечатљивијих издваја „нови Месија“.

НАУЧНИК – АСКЕТА – СПАСИТЕЉ

На кинематографску рецепцију Нобелове награде чекало се необично дуго, нарочито ако се има у виду да је ова награда још пре самог успостављања уживала завидну медијску видљивост. Најранија референца на Нобела датира из 1931. године.

Крај света (La fin du monde) први је филм у историји кинематографије у ком се спомиње Нобелова награда за науку. У филмској адаптацији романа француског астронома и научнопопуларног писца Камија Фламариона приказан је лик научника који открива да би циновски метеорит могао да удари у Земљу. У овом остварењу с почетка ере звучног филма присутно је мноштво мотива који ће постати стандард у апокалиптичним (и постапокалиптичним) жанровима: откривајућа улога науке; слика научника-аскете-спаситеља; представа о научнику као човеку од акције; неспособност политичара да реше проблем; паника јавности; сцене масовног уништења које приказују размере претње по човечанство, итд. Прво кинематографско спомињање Нобелове награде за науку, до ког долази када астроном разговара са својим братом о открићу застрашујуће комете, открива како је још у то време ово признање било перципирано као снажно реторичко средство за осликавање престижног статуса научника:

Астроном: „Не могу више да радим у својој опсерваторији у Паризу.“

Његов брат: „Упркос Нобеловој награди?“

Астроном: „Сат након моје номинације добио сам десет телеграма од разних влада. Замолити су ме да радим на припреми новог оружја искључиво за њих.“

НОБЕЛ ШЕЛДОНА КУПЕРА

Не само што су *Штрелберу (The Big Bang Theory)* једна од првих комедија емитованих у ударном термину која је науку схватила озбиљно, већ је и реч о једној од најпопуларнијих играних серија у

историји телевизије која приказује заједнички живот четири млада, бриљантна научника: теоријског физичара (Шелдон), експерименталног физичара (Ленард), инжењера за свемирску технологију (Хауард) и астрофизичара (Раџеш).

Оно што ову серију свакако издваја јесте то што држи незванични рекорд по броју спомињања Нобелове награде, која је уједно и опсесија главног протагонисте, Шелдона Купера. Наиме, како су неки прецизни аналитичари израчунали, Нобел се спомиње барем у 21 епизоди, од чега, као референца на лични успех у десет епизода. Међу најзанимљивијим је она када Шелдон и Ејми потпишу „Уговор о вези“ дужине преко 30 страна, где једна од клаузула гласи да је „држање за руке дозвољено само под следећим околностима:

А) Ако се било која страна нађе у опасности од пада са летице, провалије или платформе;

Б) Свака страна заслужује срдечно руковање након освајања Нобелове награде.“

Нобел се у *Штреберима* често спомиње и у вези са богатством. Тако, у једној епизоди, Шелдон и друштво посећују кућу коју је Ричард Фајнман купио новцем од Нобелове награде.

Занимљиво је споменути и неколико примера у вези са овом серијом који илуструју снажно преплитање између „стварне“ науке и популарне културе.

Универзитет у Минесоти рекламирао је семинар америчког астрофизичара Сола Перлматера, лауреата из 2011. године, реферирањем на популарну серију телевизије Си-Би-Ес. Џорџ Смут, добитник Нобелове награде за физику 2006, накратко се појавио у једној епизоди, док је Константин Сергејевич Новоселов, лауреат за 2010. у истој области, *Штребере* споменуо у свом говору током званичне церемоније доделе награде.

НОБЕЛОВА НАГРАДА ЗА КИК-БОКС

О интересовањима твораца култне анимирани ТВ серије *Симпсонови* написано је чак неколико књига. Многи од њих стекли су образовање из области СТЕМ дисциплина на неким од најпрестижнијих универзитета из такозване Ајви лиге (*Ivy League*). Што због своје компетентности, што због фокусираности и страсти према науци, аутори *Симпсонових* са много слободе третирају научне ауторитете, уводећи их у серију уз максимално поштовање, али и минимум политичке коректности.

Тако у једној епизоди, добитника Нобелове награде представља професор Фринк. Овај најпознатији научник и штребер Спрингфилда одсутног је ума, носи наочаре и говори попут „лудог научника“, у стилу Џерија Луиса, одевеног у бели лабораторијски мантил. Домаћини свечане церемоније су глумица Џенифер Гарнер и добитник Нобелове награде за хемију за 1986. годину Дад-

Наратив о генију у први план истиче „креативност и интелектуалну изузетност“, док наратив о националном хероју омогућава научнику који је добио Нобелову награду да наступа у име нације. Свакако најинтереснији, наратив о инкарнираном свецу, фокусира се на моралну изузетност научника, кроз канонизовање „човека од науке“ као секуларног аскете који чини чуда и подвиг

ли Хершбах, који је и позајмио глас анимираном лику. На сцени све време ротира велика златна медаља са профилом Алфреда Нобела. Посебност церемоније се ипак нарушава доласком преминулог оца нобеловца, којег је реанимирао његов син.

Занимљиву референцу на Нобела представља и епизода у којој Селма одлази у банку сперме са Марџ и Пети како би размотрила могућност вештачке оплодње. Том приликом добија каталог који заједно разгледају, а Марџ изражава одушевљење што се међу донорима налазе НБА звезде и нобеловци.

* * *

За сам крај овог непотпуног приказа рецепције Нобелове награде у популарној култури навешћемо још једну референцу из анимирани серије *Симпсонови* у којој се препознаје стари ехо поређења трке за Нобеловом наградом са спортским надметањем.

Реч је о епизоди у којој, док слуша директора школе како хвали интелигенцију његове ћерке Лизе, ум Хомера Симпсона одлута у будућност где чита новински наслов „Лиза Симпсон је добила Нобелову награду“. Незадовољан оним што види, Хомер додаје: „Лиза Симпсон је добила Нобелову награду за кик-бокс!“ — (Е)

Аутор је уредник Елеменаша.

Увртнута наука: научно-технолошке теме у популарној музици и спотовима

Музика и наука нису два сасвим различита света као што то може да делује на први поглед. Познато је да се музика може објаснити на основу математичких законитости и правила, а сматра се да одређена врста музике може да подстакне успешније решавање математичких проблема. Број, тон, темпо, ритам, структура или обрасци, неке су од заједничких спона између математике и музике, те није необично да се музика изучава и неким научним методама, али ни да се наука представља кроз музику. Од тренутка када је музика почела да се доживљава и чулом вида, а не само чулом слуха, започела је историја музичких спотова који су визуелно одговарали на мноштво тема, међу којима су се нашле и наука и технологија

ИЛУСТРАЦИЈЕ: Урош Павловић

ТЕКСТ:
Ана Самарџић

ГОДИНА ЈЕ БИЛА 1981. Минут након поноћи, 1. августа, емитована је прва песма у историји музичке телевизије, тачније кабловске телевизијске мреже МТВ (MTV). Било иронично, симболично, спонтано или намерно, свакако је било генијално то што је у питању била песма под називом *Video Killed the Radio Star* (Бугео је убио радио-звезде) бенда *The Buggles* из 1979. године. Чланови бенда су са носталгијом певали о томе како су

као деца музику слушали на радију, а како је у тренутку настанка њихове песме, услед развоја технологије, телевизија постала доминантни медиј информисања и презентације музике, за њих је била убијена сва драж слушања. С обзиром на то да је песма 1981. имала пуне две године, не може бити случајно то што је баш она избрана да дебитује на каналу посвећеном музичким спотовима, посебно ако се имају у виду стихови — *Pictures came and broke your heart/ Put the blame on VCR* (Слике су дошле и сломиле твоје срце/ Свали кривицу на видео-рикордер). Поред тога, чланови бенда су, знатно касније, причали о



инспирацији за ову песму и спот и навели научнофантастичну дистопијску причу *The Sound-Sweeper* Џејмса Баларда из 1960. године као један од узора за стихове. Спот за песму је управо и имао, тада футуристички, а данас би се рекло — *ретро-футуристички* концепт, који је за ту прилику осмислио режисер Расел Малкахи. Почине једном, из данашње перспективе, врло наивном и инсценираном представом заталасане воде обасјане месечином и једном малом експлозијом која се у контексту ноћи може тумачити као крај, али истовремено и као алузија на Велики прасак и почетак, да бисмо убрзо потом видели да те честице у ваздуху долазе из радио-апарата који одушевљено слуша једна девојчица, подешавајући јачину звука све до тренутка када почиње рефрен и када радио-апарат заиста експлодира од претерано гласне музике. Потом девојчица улази у простор у коме се смењују чланови бенда и жене у футуристичким костимима, карактеристичним за епоху, као и гомила старих радио-апарата испод којих сада више екрани, односно телевизори, са којих певају чланови бенда. Песма је најавила почетак масовног и често потпуног ослањања музике на технологију, које је и данас врло актуелно.

НАУКА, ФАНТАЗИЈА И ЗВУК БУДУЋНОСТИ

Песма је такође најавила и нову еру у популарној музици. Бенд *The Buggles* неговао је нови талас и синт-поп, жанрове који ће обележити популарну музику током целе наредне деценије. Кључни инструмент осамдесетих година 20. века, по коме је један од жанрова и добио име, био је синтисајзер — према речима оца *диско* музике и пионира електронске денс музике Ђорџа Мородера — звук будућности. Та фасцинација будућношћу, научним и технолошким прогресом, није била новина, али су се у овом периоду појавили нови медији који су постајали све доступнији ширим масама и који су омогућавали да се за такав научни напредак сазна надалеко.

Још једна синт-поп нумера у виду упечатљивог хита током осамдесетих година била је песма *She Blinded Me with Science* (*Заслепила ме је науком*) енглеског музичара Томаса Долбија. Песма је најпре изашла као сингл 1982. године, али је годину дана касније прикључена Долбијевом албуму првенцу — *The Golden Age of Wireless* (*Златно доба вайрлеса*), чији назив наглашава фасцинаност науком и технологијом тог периода. Долби је сам режирао спот, а замислио је како ће он да изгледа пре него што је и написао песму — тачније, написао ју је тако да она прати радњу спота. Радња је следећа: Долби се пријављује у *Дом лудих научника* и тамошњем доктору и директору институције (који ће потом вршити

Ако су радио-звезде и страдале од видеа и телевизије, онда је то само једна смена генерација у оквиру животног циклуса човека и технологије

научне експерименте на музичару) почиње да се отвара о томе како га је заслепела докторова асистенткиња, госпођица Сакамото, која све време присуствује њиховом разговору налик на психотерапију. Доктор који све време узвикује *Наука!* попут карикатуре лудог научника је заправо доктор Магнус Пајк, британски биохемичар, нутрициониста и лице заслужно за популаризацију науке на малим екранима током осамдесетих година, те не треба да чуди такав избор за ову ексцентричну песму. Долби одлучује да одбаци науку и све научне ствари и одјављује се са бизарне клинике. Песма је четврт века касније послужила као тема за пилот-епизоду америчке ТВ серије *The Big Bang Theory* (*Шпребери*), о којој ће касније бити речи, а неке млађе генерације су за песму сазнале захваљујући једној сцени из америчке ТВ серије *Breaking Bad* (*Чиста хемија*), причи о хемичару чији се живот за један дан променио из корена.

Настала као насловна нумера за научнофантастичну комедију *Weird Science* (*Увернућа/чудна наука*) из 1985. године, истоимена песма жанровски разноврсног бенда *Oingo Boingo* спаја фантазију и научни експеримент. Филм у коме два штребера средњошколца користе компјутерски програм како би буквално створили савршену жену, настао је на основу истоименог стрипа, а исту радњу дочарава и спот у који су наизменично интегрисани кадрови филма. Чланови бенда у огромној и необичној лабораторији врше експеримент не би ли оживели девојку, певајући о магији, технологији, електрицитету, фантазији, микрочиповима, дијаграмима и табелама, док се са екрана ретро компјутера повремено уочава једначина $E = mc^2$, која указује на еквивалентност енергије и масе.

Још неке песме које су током осамдесетих година 20. века биле директно или индиректно инспирисане научним темама биле су песме попут *Homosapien* енглеског музичара Пита Шелија из 1981. године (мада се песма тада сматрала метафоричном химном хомосексуалности) или песма *Кенозои* југословенског вокално-инструменталног састава (*ВИС*) *Иголи* из 1982. године, са наизглед збуњујућим и неповезаним стиховима,



док се не уочи да су мотиви попут самог наслова или збирке добичавих шкриљаца заправо преузети из геологије, коју је у то време студирао Влада Дивљан, један од чланова бенда.

С друге стране, технологија се у визуелном смислу у музици углавном доводи у везу са прогресом на свим пољима и њеном утицају на будућност, а често се у спотовима залази и у поље научне фантастике. Свет компјутера је већ од осамдесетих година постао чест мотив у спотовима, а високоразвијена технологија (или макар оно како су аутори замишљали *hi-tech*), углавном је служила као инспирација за сценографију и костимографију за спотове у популарној музици крајем 20. и почетком 21. века. Сценографије свемирских бродова, необичних летилица, авиона и платформи служиле су као простор за кореографију све популарнијих брежкова у песмама (енг. *break* — пауза, прелом; у музици инструментални део који у виду прелома или паузе нуди сасвим измењен ритам од остатка песме, погодан за различите врсте плеса). У спотовима деведесетих су овакав тренд започели Мајкл и Џенет Џексон за песму *Scream* (Врисак) из 1995. године, а наставиле млађе поп звезде попут Бритни Спирс (песма *Oops!...I Did It Again* из 1999/2000. године) или Џенифер Лопез (песма *Play* из 2000/2001. године), мада је примера знатно више. Технологија која је визуелизована у спотовима, али која је и дословно утицала на музику, била је посебна инспирација бенду *Daft Punk*, француском двојцу који је стварао електронску музику и био опчињен дигиталним светом, будућношћу и свемиром.

ПРВИ СИСАР КОЈИ НОСИ ПАНТАЛОНЕ И НЕЋЕ ДА СЕ ТРУДИ

Тема еволуције посебно је примамљива рок музичарима који агресивну страну човека и суровост природе додатно наглашавају каткад непријатно гласном музиком и брзим темпом. То је случај са песмом *Do the Evolution* америчког бенда *Pearl Jam* из 1998. године. Аутори, режисер и аниматор Кевин Алтијери, уметник стрипа Тод Мекфарлан, продуценти Џон Персон и Тери Фиццералд, уз помоћ певача бенда Едија Ведера, желели су да кроз стрип јунаке представе еволуцију од најмање хелије, преко диносауруса све до човека, а потом и историјски развој људске цивилизације из нејнеповољније перспективе, наглашавајући заправо историју људског насиља, претежно кроз ратове. Поред најужаснијих историјских догађаја, акценат је и на феноменима који их прате попут расизма, ропства, колонијализма, ратних логора, експеримената над живим организмима, загађења, неконтролисане урбанизације, генетске модификације, а чији су главни и одговорни уредници — људи. Већ на почетку, у кадровима раног развоја микроорганизама, пре него што се зачују стихови *Ја сам исцуред (свих), ја сам човек / Ја сам љрви сисар који носи љанџалоне (I'm ahead, I'm a man / I'm the first mammal to wear pants)*, црнокоса девојка злослутног осмеха изненада искаче на блиц, а потом, попут персонификације смрти, кроз цео спот на моменте прекида животни континуитет, односно као и смрт — прати читав историјски ток. Историјски догађаји кроз спот, осим еволуције

на почетку, не теку хронолошки, већ наизменично, чиме се праве одређене аналогije.

Мање агресивну, али ипак егоцентричну природу човека као представника врхунца еволуције (за сад?), доноси спот за песму *Right Here, Right Now* (*Ove* и *saga*) енглеског представника електронске музике познатог под уметничким именом *Fatboy Slim* из 1999. године. Нумера садржи узорке песме *Ashes, the Rain & I* (Пејео, киша и ја) Џејмса Генга и композиције Хумореска Антоњина Дворжака, док је *Ove* и *saga* реплика из научнофантастичног и сајбер-панк филма *Strange Days*. За брзу и ритмичну песму режисерско-продуцентски дуо под псеудонимом *Hammer & Tongs* креирао је једнако динамичан спот који буквално одбројава секунде, илустративно и слободно приказујући ток еволуције у три минута и 48 секунди, урађен као омаж уводној шпици чувене француске емисије образовног карактера *Il était une fois...* (*Некада давно*). Спот почиње звезданим небом преко кога се протеже натпис: *Пре 350 милијарди година*, што указује на то да овај приказ еволуције није научно исправан с обзиром на то да је старост планете Земље процењена на око 4,55 милијарди година, а да су први облици живота настали пре око 3,42 милијарде година. Да ли су аутори спота пошли од тога да је та бројка приближно 3,5 па су случајно направили грешку желећи да кажу 3,5 милијарди (а не 350

милијарди), чиме би се направила и паралела са трајањем нумере, или су намерно желели да претерају и изазову расправу, остаје отворено питање. Како било, спот се наставља једним трком у ком учествује први облик живота у виду једноћелијског организма из океана, а потом прелази дуг еволутивни пут преко медузе, надуване рибе и рибе предатора (која излази на копно и постаје мали алигатор, док се иза ње виде диносауруси, а око ње инсекти које почиње да једе), до човеколиких мајмуна и гориле, све до усправљеног човека (*Homo erectus*) и разумног, свесног човека (*Homo sapiens*). Бића која су током целог спота била у трку, јурила и журила, постала су трома и спора када су еволуирала у човека, док време (које константно одбројава у доњем десном углу) такође почиње да се успорава у том тренутку. Међутим, ту је саобраћајни знак који указује на то да се овде *Зона школе завршава*, што би значило да тек тада треба да се убрза и, иако то спот не показује, јер жели да нагласи данашњег лењог човека, ипак се истиче и убрзан савремен живот. Човек из спота постаје посебно свестан — свестан тога да више не мора да се труди. *Ја сам број 1 и зашћо бих се више шругио* (*I'm #1 so why try harder*) каже натпис на његовој мајици коју облачи након панталона и у градском окружењу узима хамбургер од картонског *Fatboy Slim*-а и наставља да се шета. Кроз шетњу градом постаје



прекомерно гојазан и, уморан и презнојен, седа на клупу са које почиње да посматра звездано небо и сазвежђе Орион, одакле је спот и почео.

Оба спота на тему еволуције у негативном контексту, настала су крајем другог миленијума као критика упућена савременом човеку. Није необично да уметност и визуелна култура пред крај неког века, а посебно миленијума, не могу да се одупру огромном утицају апокалиптичних тема о пропасти света и да донесу дела која ће као опомена утицати на њихове посматраче.

НАУЧНО-НЕНАУЧНЕ ПЕСМЕ

Ипак, нису све песме о науци добиле и одговарајуће спотове, нити су сви спотови инспирисани науком дословно пратили песму, а има и оних „научних“ песама које заправо, изузев неколико стихова, и немају везе са науком, попут нумере *The Scientist* (Научник) групе *Coldplay* из 2001. године. Тужног јунака оптерећеног љубавним јадима море она најтежа питања – *ишишања срца*, која он упоређује са решавањем компликованих научних заврзлама, бројевима и цифрама, закључујући у овој клавирској балади да није лако. Спот у режији Џејмија Трејвса, међутим, није испратио математичке аналогije јунака. У складу са последњим стихом *Враћам се на њоше* *ишак*, у споту се приповеда уназад, а јунак, након саобраћајне несреће у коме је страдала његова изабраница, пешачи шумом и градом, између осталог, прескачући и препреке у виду шина, баш у тренутку када спомиње науку и прогрес.

СВЕ ЈЕ ПОЧЕЛО СА ВЕЛИКИМ ПРАСКОМ

Популарна култура крајем 20. и почетком 21. века коначно је променила слику људи (посебно младих) заинтересованих за науку, технологију, технику или генерално било која сазнања. Бити *ишпребер* напoкон више није нешто што је непожељно иако је и даље веома често занемарено. Главни јунак поменуте серије *The Big Bang Theory*, теоријски физичар Шелдон Купер, млађим генерацијама постаје суперјунак, а њему претходи низ имагинарних ликова из серија попут Лисе Симпсон (*The Simpsons*), Карлтона Бенкса (*Fresh Prince of Bel Air*), Семјела Пајерса (*Saved By The Bell*), Роса Гелера (*Friends*), Џеја Дија (*Scrubs*) и многих других. Уводна шпица за серију *The Big Bang Theory* под називом *History of Everything* (*Историја свега*), канадског алтернативног рок бенда *Barenaked Ladies*, представља један опис историје развоја универзума и планете Земље и завршава се стиховима *It all started with the Big Bang* (Све је почело Великим праском) што је била и метафора за спонтано окупљене и веома различите ликове ове серије.

Ипак, и поред оваквих успешних омажа науци, развоју свемира, теорији еволуције и другим научним темама, постоји и мноштво пародија на тему науке и технологије. Краљ пародије у музици, чувени *Weird Al Yankovic*, у сопственом духовитом маниру 1988. године обрадио је песму *I Think We're Alone Now*, коју је годину дана раније такође обрадила америчка кантауторка *Tiffany*, оригинално песму америчког психоделичног рок бенда *Tommy James and the Shondells*. *Weird Al* је користио синт-поп верзију, а песму је назвао *I think I'm a Clone Now* (*Мислим да сам сад клон*), поигравајући се терминима попут генетика, карбонска копија, хромозом, лабораторија и многим другим.

Још једна мешавина музичких жанрова и научних термина настала је као песма *The Sounds of Science* (*Звуци науке*) бенда *Beastie Boys* из 1988/1989. године. Сам назив је алузија на *Sounds of Silence* (*Звуци тишине*), песму америчког фолк-рок дуа *Simon & Garfunkel*, с тим што су ови млађи момци тада довитљиво користили научне догађаје или термине, креирајући истовремено и пародију и омаж — *бацајући риму о науци као ишшо* је Галилео бацао њоморанџу (*Dropping science like Galileo dropped the orange*).

Иако често чујемо да је технологија упропастила музику, она је преживела, а наставиће вероватно да живи заувек. Чуло вида није сасвим покварило чуло слуха, већ је отворило нову димензију за уживање у музици — једно тотално уметничко дело. Ако су радио-звезде и *сшрагале* од видео и телевизије, онда је то само једна сме-на генерација у оквиру животног циклуса човека и технологије, као што су видео и телевизија *сшрагали* од интернета и Јутјуба и као што ћемо вероватно још мало сачекати да бисмо видели шта ће следеће заменити тренутно најпопуларније медије. Када је наука у питању, теме које су обрађиване у музичким спотовима, односиле су се првенствено на човека, на његове хумане и хуманистичке вредности, или пак на све његове мане као живог бића — јер људски је грешити, али музика је ту да покуша да исправи све што може. — (Е)

Ауторка је мастер историје уметности и кулос. Пише научне и научнопопулярне радове из области историје уметности и визуелне културе. Члан-сарадник је Одељења за ликовне уметности Машице српске, члан УЛУПУДС-а, као и члан редакције и аутор онлајн часописа КУШ.

Здравље и старење у популарној култури

Опседнутост здрављем, појачана у кризним периодима попут пандемије ковида-19, а подстакнута недостатком системске заштите, прети да постане нова религија, што је Констракта у свом еуровизијском наступу истакла на неколико начина

ТЕКСТ:

Марија Маглов

УЧЕЊЕ СТИХОВА једне од најпопуларнијих домаћих песама ове године није имало толико везе с емотивним раскидом, самооснаживањем, љубављу и идентитетским политикама – што су теме које теоретичар музике Бред Озборн наводи као најчешће у популарној музици – колико са претпоставком да тајна здраве косе лежи у дубокој хидратацији, те да црни колотови око очију указују на проблеме с јетром, а флеке око усана на увећану слезину. Морам да признам да ми никад није пало на памет да би слични стихови могли да ми се бесомучно врте у глави, захваљујући бесконачно певљивој мелодији песме *In Corpore Sano* овогодишње српске представнице на такмичењу за Песму Евровизије Констракте. Док након првог слушања ови стихови могу деловати као куриозитет дизајниран да привуче пажњу публике, свако следеће слушање открива слој по слој коментара Ане Ђурић – кроз извођачку персону Констракте – о (увек) актуелној теми здравља, старења и неминовног умирања. Прецизније, пратећи сопствени ток мисли, чији је окидач био таблоидни, сакрално и упитно интониран наслов о „тајни“ здраве косе глумице и

чланице британске краљевске породице Меган Маркл, Констракта напомиње: „Кажу да на кожи и коси се јасно види све.“ Након контемплација о аутономном нервном систему, Констракта долази до закључка да уметница мора бити здрава, јер нема здравствену књижицу, а самим тим ни право на осигурање и приступачну негу у случају да се разболи. Имајући у виду да њена егзистенција зависи од физичке и менталне спремности да наступа и да продукује свој уметнички опус, болест није опција и, у недостатку системске здравствене подршке, преостаје јој узречица „Боже здравља“. Међутим, на самом крају, у Констрактин ток мисли уплићу се могуће варијације на изреку *Mens sana in corpore sano* (У здравом телу здрав дух / здрав ум) и искачу друге појаве у здравом телу: *mens infirma* (слаб, болестан ум), *animus tristis* (тужна душа), *mens desesperata* (очајан ум), *mens conterrita* (сломљен ум).

И ШТА ЋЕМО САД?

Далеко од тога да ова питања подстичу заокружење наратива, она Констракту остављају и даље запитану, у улози немилосрдног коментатора који не даје својој публици утешну мисао на крају песме. Такво оптимистично заокружење

ИЛУСТРАЦИЈА: Никола Корач

УМЕТНИЦА МОРА БИТИ
ЗДРАВА



не долази ни на крају *Тријџиха*, целине од три песме у чијем се средишту налази *In Corpore Sano*. Но, ако и не можемо да нађемо коначан и прецизан одговор на питање „И шта ћемо сад?“, можемо да дамо контекст темама из ове необичне песме – и необичног *Тријџиха* – па да њихову актуелност и комплементарност с актуелним друштвеним темама разумемо као разлоге Констрактиног успеха. На крају крајева, зар није једна од улога уметности управо у томе да посредује теме које нас као друштво преокупирају и поставља увек нова питања?

ГЛЕДАЛА САМ СВОЈЕ ТЕЛО И ПЛАКАЛА

У првој песми *Тријџиха*, *Нобл*, Констракта се суочава са идејом старења и умирања. Реакција на неминовност биолошког процеса старења уметници не пада лако, те, ослањајући се поново на једну новинску причу, овога пута о глумици Шерон Стоун, Констракта пева: „Гледала сам своје лице у огледалу / Гледала сам своје тело и плакала и плакала.“ Констракта је поп-фигура у својим четрдесетим годинама, а поп-звезде, како је то у неколико наврата објаснила америчка кантауторка Тејлор Свифт, око своје 35 године почињу да се убрајају у категорију „геријатријских поп-звезда“, с обзиром на то да „постојимо у друштву у којем се жене у индустрији забаве одлажу на гробље слонова“ када стигну у помануте године. Иако то не значи да жене сасвим нестају са сцене када дођу у извесне године, ретке су оне које се за своје место изборе уколико нису у двадесетим и које то место успевају да одрже, истовремено бивајући видљиве широј публици. Имајући то у виду, чињеница да је Констракта у малој групи „старијих“ представница на такмичењу за Песму Евровизије додаје још једну необичност наративу који се око ње формира, али и потенцијално упућује на то да се стање у индустрији и култури (врло полако) мења. Чешће него у случају мушкараца у музичкој и сродним индустријама, старење је тема која је оријентисана ка питањима жена и женске сексуалности. У том смислу, док мизогина (интернализована и екстернализована) објективизација женског тела, фиксирана на врло ограничене, нормативне и жељене облике самог тела и његове артикулације, јесте реалност с којом се жене сусрећу, суочавање с темом старења актуелна је тема и за студије културе. Теоретичарка културе Абигејл Гарднер, на пример, истиче да „стадијуми у старењу и годинама живота могу бити отеловљени, исказани, изведени и репрезентовани на разнолике начине, који истовремено подржавају и субвертирају очекиване трајекторије женствености у односу на старење“. Освајање простора за жене на сцени, уз пуно уважавања искустава и појавности различитих животних

доба, јесте важна тема коју је Констракта исказала на себи својствен начин.

БУДУЋНОСТ ЈЕ СТАРЕЊЕ – СТАРЕЊЕ ЈЕ БУДУЋНОСТ

Осим што нас брига о изгледу, која је последично брига о здрављу и старењу, упућује на питања о објективизацији женског тела у индустрији, она нас генерално води ка ејџизму као једном од широко заступљених стереотипа савременог друштва. Према подацима са сајта Светске здравствене организације објављеним у марту прошле године, свака друга особа на свету има предрасуде у односу на године живота и у односу на старење, што доводи до слабијег физичког и менталног здравља и редукованог квалитета живота старијих особа које друштво кошта милијарде долара сваке године. Да је таква сива будућност као неминовно старије особе у (скорој) будућности плаши, Констракта признаје када пева у песми *Нобл*: „Водите ме у стару Грчку / тамо су поштовали старије / Како нам није јасно? / Будућност је старење.“ Заиста, Светска здравствена организација наводи да ће до 2030. године, свака шеста особа имати преко 60 година. До 2050. године очекује се да ће се број особа старијих од 80 година утростручити и да ће износити 426 милиона. Док се до сада раст старије популације бележио у земљама с високим просечним приманима, очекује се да ће за тридесет година две трећине најстарије популације живети у сиромашнијим земљама. Стареење заиста јесте будућност, не само за појединце, већ и за друштва у целини. Иако стареење доноси многе могућности, попут хобија, даљег образовања, помагања сопственој заједници, оно је у великој мери зависно од здравља, што се односи и на ментално здравље. Управо друштвени односи према старости могу у значајној мери да утичу на пад депресивности код старијих особа. У том смислу, закони и активности које се баве ејџизмом (а које укључују и ејџизам уперен према младима), а које утичу на едукативне активности о различитим животним добрима, појачање емпатије и подстицање међугенерациских размена могу да помогну у разоружавању предрасуда усмерених на године.

...МОРА(М) БИТИ ЗДРАВА

Као и у случају уметнице која мора бити здрава јер нема здравствену књижицу, а тиме ни институционално обезбеђену подршку за своју физичку и психолошку добробит, системска подршка је кључна у свакој од иницијатива Уједињених нација и Светске здравствене организације, као и сродних организација. Предстојећа

деценију (2021–2030) проглашена је УН деценијом здравог старења (*UN Decade of Healthy Aging*). Упадљиво је, пак, да је аргументација у прилог акцијама које подржавају здраво старење и борбу против ејдизма делом заснована на економским последицама негативних ставова према животном добу, као и лошем здравственом стању старије популације. Наводи са сајта Светске здравствене организације указују на то да последице ејдизма утичу на додатне трошкове у систему здравствене заштите, због здравствених стања узрокованих стресом, претераном бригом за здравље која утиче на лоше одлуке када је у питању узимање лекова, као и на оштећења нервног система. На пример, студија спроведена у Сједињеним Америчким Државама 2020. године показује да ејдизам у облику негативних стереотипа о годинама и самоперцепцији води до енормних додатних годишњих трошкова за осам здравствених стања чије је лечење најскупље. Имајући у виду у којој мери економски и егзистенцијални притисци утичу на расправу о здрављу, страх од болести, опседнутост различитим формама *self care*-а и тражењем алтернативног начина (због недостатка системске подршке) да се сопствено здравље поспешу, заиста постају категорија наметнуте обавезе и „морања“. Као што Констракта пева у последњој песми *Тријихи-ха, Мекано*: „Бринемо о себи јер *self care* је важан / Интелектуални, емоционални, енергетски, физички / Ментални *self care* је важан.“

ТУЖНА ДУША У ЗДРАВОМ ТЕЛУ?

Опседнутост здрављем, појачана у кризним периодима попут пандемије ковида-19, а подстакнута недостатком системске заштите, прети да постане нова религија, што је Констракта у свом еуровизијском наступу истакла на неколико начина: опсесивним прањем руку, музичким референцама на композицију *Miserere alegria* и члановима хора у одорама, који је окружују као у неком религијском ритуалу, подижући поглед и руке ка небу док певају „Боже здравља“. Док егзистенцијални притисак да се остане здрав пада на појединце, економска потка расправе о здрављу испољава се и у цветању фармацеутске индустрије и производњи наизглед нових трендова када су у питању лекови, суплементи, па и намирице које ће нам можда помоћи да што дуже живимо и будемо здрави. Трка за здрављем постаје не само симптом страха од смрти (*Нобл*: „Зар ја да умрем? / Који ужас“), већ и симптом комерцијализације и капиталистичког искоришћавања сваког сегмента живота. Шта, међутим, ако се уметница запита и о начину тог живота у здравом телу? Шта ако старење прати осећање бесмисла, понављања и бриге зарад живота који опасно упада у рутину? У *Тријихи-ху*, након

постављеног питања „И шта ћемо сад?“ на крају песме *In corpore sano*, Констракта улази у музичко-лирски свет песме *Мекано*. На фону мелодијско-ритмички репетитивног мотива, Констракта прича причу о свакодневnoj рутини: „Ти и ја се будимо скоро сваки дан врло рано / Око пола седам дижемо се лако као да све има смисла / Новац има смисла, идемо да радимо / А знамо тачно шта радимо / Идемо, радимо, идемо, радимо / Трошимо, радимо, трошимо, радимо / Купујемо, путујемо, дискутујемо / Ти и ја на меканом.“ Ређајући ове и друге активности које се циклично понављају у њеној свакодневици, уметница се заиста врти у круг у музичком споту који је део ове музичко-визуелне целине. Стиховима „ниједан траг није остао“ и „нек је проклето мекано“, Констракта не оставља дилему о свом ставу према овој рутини: бесмисао свакодневице, уколико је превише удобна, не оставља простор да се остави траг у свету. Да ли се брига о себи и о сопственом здрављу води због егзистенцијалне удобности, могућности да што дуже будемо активни и продуктивни и да доприносимо друштвеној економији? Да ли је критика таквог система уопште могућа или се нужно своди на рутинске коментаре и повратак сопственој дневној рутини? Уметница каже: „Разматрамо феномене савременог друштва / Дискутујемо о неолиберализму / Чудимо се људској глупости па после / Идемо да једемо.“ Чини се, ипак, да потребу за коментаром, који ће бар накратко скренути пажњу на, на пример, питања о ејдизму, о мотивацији *self care*-а, о системској здравственој заштити, није тако лако сузбити. Уметница, очито, има потребу да о њима говори, а ми, опет, да отварамо дискусије о темама које нас се свих тичу. Посредовање друштвено актуелних тема у музици и популарној култури у том смислу јесте један од начина да комуникацију о тим темама не остављамо по страни, што је један од првих корака у одређивању тога како ћемо као друштво живети, сада и у будућности. Да парафразирам једног мислиоца из времена античке Грчке, у којој су поштовали старије: Каква нам је уметност, таква нам је и старост. —(Е)

Марија Мајлов (1989) је истраживач-сарадник на Музиколошком институту САНУ. Докторирала је на *Каћегри* за музикологију Факултета музичке уметности у Београду. Области њеног интересовања су музика и медији, савремене музичке праксе, музичка индустрија, поља пресека музике, науке и технологије. Воли разговоре и користи сваку прилику да своје сусрете са занимљивим актерима музичких, уметничких и теоријских сцена представи у форми интервјуа.



Орбитирање #15

Снови о свемирским колонијама

ТЕКСТ:

Дарко Донеvски

АПОЛОН И АРТЕМИДА, близанци Лете и Зевса, чувена су божанства из грчке митологије. Предања кажу да су били слични по много чему – обоје су гајили љубав према стреличарству, били су подједнако веома поштовани. У класичој традицији, Аполон је представљао персонификацију за сунце и дан, док је Артемидина област била ноћ и, уопште, све обавијено месечином. Данас, у време модерних свемирских истраживања која се одвијају хиљадама година након грчких митова, имена Аполона и Артемиде симболично означавају неке од најзначајнијих прошлих и будућих мисија у које се човек отиснуо пут отвореног свемира. Милиони сањара и заљубљеника у фантастичне романе о путовању ка далеким небеским телима и колонијацији истих, жељно су ишчекивали тренутак када ће једна таква мисија у реалном времену бити започета. Неизвесност је бивала све јача након трагедија са свемирским шатловима Челинџер и Колумбија. Тренутак да се људске мисије обнове је дошао, и сада су све очи упрте у програме који тај амбициозни план треба да остваре. Шта ће нам донети, и колико ће се

човеков пут у непознато разликовати од оног предвиђеног у славним научнофантастичним романима Жила Верна, Еме Њуман или Роберта Хајнлајна?

ГЕОХРОНОЛИГИЈА МАРСА: ОТКРИВАЊЕ ДЕЛОВА АКТИВНЕ ПРОШЛОСТИ ЦРВЕНЕ ПЛАНЕТЕ

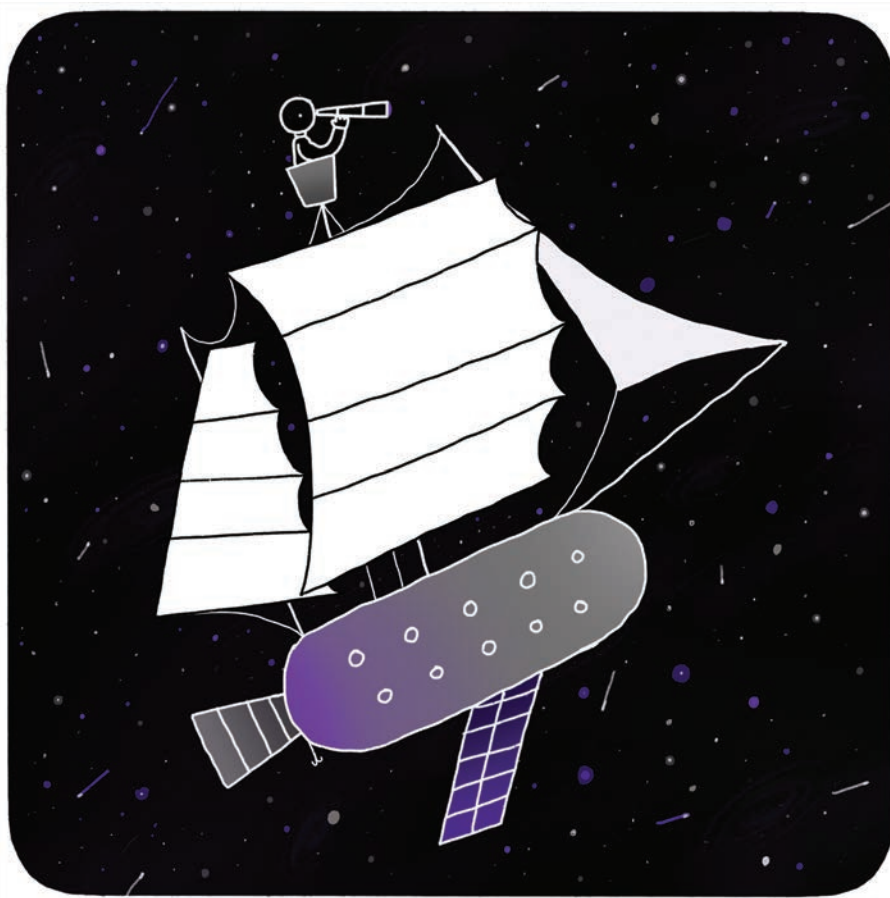
Кен Фарли је познати амерички геохимичар који, на Универзитету Калтек, води лабораторију која се бави геохронологијом Марса. Ако вам реч „геохронологија“ можда зазвучи помало компликовано, немојте се уплашити. Ова кованица односи се на области геохемије чији је главни циљ реконструисање геолошке историје Марса, од његових првих момената настанка до данашњих дана, и то путем директног испитивања стеновитих узорака. Лабораторија је опремљена најсавременијим уређајима за анализу узорака, њени научници су развили и ефикасне симулације за теоријску интерпретацију налаза. Ипак, професору Фарлију и његовим колегама недостаје једна „ситница“ – узорака који су донесени директно са Марса још нема на планети Земљи.

Снови о томе како би делићи Марсове историје могли да буду пренесени

на Земљу јавили су се још давних седамдесетих година прошлог века. Понесени ентузијазмом након успешних спуштања првих роботских летелица Викинг 1 на површину Марса, а највише снимцима његове тихе површине, научни тимови отпочели су планирање мисија које би оствариле много амбициознији задатак – слање прве хумане посаде на Црвену планету. Није прошло дуго како су многе од амбициозних замисли почеле да се стишавају. Буџет и техника који би требало да се обезбеде за такав епохални подухват увелико су превазилазили могућности америчке свемирске агенције НАСА, док је други велики изазов представљало временско планирање овог пројекта. Одлазак на Марс, одабир правог места слетања, прецизно лоцирање области које би биле геолошки интересантне, начин на који би се узорци (и евентуална посада) вратили на Земљу, само су нека од питања која су ову идеју одлагала скоро пола века.

Пола века је прошло и од последњег присуства човека на једном другом, много ближем небеском телу. Када је децембра 1972. године амерички астронаут и геолог, професор Харисон Шмит, сакупљао делове стена на Месецу (при томе је постао и једини професионални научник који је икада

ходао Месецем), вероватно није ни замишљао да ће 2022. године ти узорци и даље бити последње донесене стене са Земљиног природног сателита. Ипак, Харисон Шмит, који је и даље активан и прати модерна дешавања у планетарним наукама, сведочио је почетку једног од најамбициознијих и најскупљих планова у историји науке, уобличеног у програм назван МАРС 2020. Централни део те мисије чини ровер *Perservence*. У једном од претходних Орбиџирања писали смо о овом роверу, који је са собом понео не само последње технолошке геџете за узорковање тла, већ и мини хеликоптер *Ingenuity*, који би са различитих делова кратера те узорке лакше доносио до централног ровера. Данас, годину и по дана након историјског слетања робота *Perservence* на Марс, професор Фарли и стотине других геолога широм света са оптимизмом гледају у блиску будућност. Из тихог, глином богатог кратера Језеро, које је име добило по градићу у Босни и Херцеговини, НАСА планира да сакупи довољну количину седиментних узорака који ће у последњој фази мисије бити физички донесени на Земљу. Цео тај концепт назван је *Mars Sample Return*. Његова реализација наликује на сценарио најбољих научнофантастичних филмова. Узорци би најпре требало да буду депоновани у специјални контејнер који би се катапултирао у орбиту Марса, а онда би га специјални орбитер, који шаље Европска свемирска агенција покупио и донео на нашу планету. Када се то буде десило, то ће бити и званично први узорак који је у земаљске лабораторије директно транспортован са неке планете! Кратер Језеро своје име није добио случајно. Годишама је пажљиво биран, јер планетарни научници попут Кена Фарлија сматрају да је локација идеална за одгонетање прошлих времена на Марсу када је кратером највероватније текла вода. Додатно, Језеро је привлачна истраживачка мета и због простране и релативно приступачне околине, важне за кретање и комуникацију са различитим уређајима на летелици. Поједини делови те последње фазе још нису до краја обелодањени, али НАСА уверава да ће програм *Mars Sample Return* узорке на Земљу донети најкасније до 2031. године.



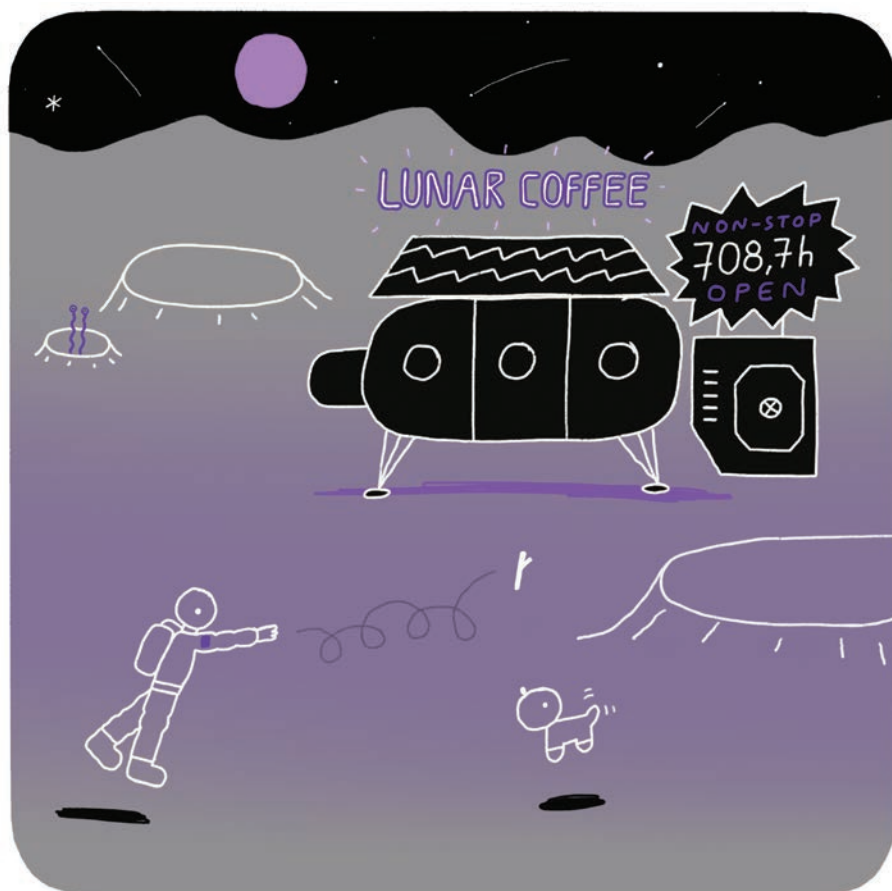
ИЛУСТРАЦИЈЕ: Милош Ћосовић Деско

На десетине научних тимова чека на ове узорке. Како је сам професор Фарли у једном свом интервјуу истакао, радо би заменио свој нов ауто са неколико зрнаца прашине са Марса. До сада је *Perservence* завршио део кампање у којој је сакупио узорке (укупно 4) у једној малој области на ободу кратера, али ће ускоро прећи у главну фазу читавог подухвата. Малени робот треба да отпутује на удаљену локацију коју су научници назвали Делта, због њене богате геолошке знаменитости. Делта се налази у самом центру кратера Језеро, а геохемичари попут Дена Фарлија верују да је у тој области, формираној пре око три милијарде година, постојало огромно језеро течне воде. Сада је очигледно да је име Језеро кратеру дато са јасном асоцијацијом на активну, водом богату историју ове планете. Ровер *Perservence* ће тако бити прва технолошка рука послата са наше планете која ће додирнути део удубљења којим је некад текла вода.

До сада су стене у области Делта кратера Језеро анализиране путем снимака који су до Земље пристизали

од 2021. године. Те фотографије су откриле једну занимљивост – централни део кратера Језеро садржи оштар усек, налик на земаљске литице, абразионе падине које настају када се стене излажу снажним воденим таласима. Сакупљање узорака баш са те локације је стога од непроцењивог научног значаја. И док је релативно лако у синопсису истраживања написати „Добар дан, драги роверу, молим те донеси нам баш овакав узорак стене... (заједно са скицом исте и приближним координатама)“, реалност је много суровија и сам одлазак до места са ког ће се узорковање обавити мора да буде припремљен до најситнијих детаља. Док читате овај текст, *Perservence* је на свом путу ка литици у центру кратера.

Механика и промене локација овог ровера прате се пажљиво из командног НАСА центра. Ровер је опремљен са седам различитих инструмената којима ће одрадiti сакупљање (и иницијално анализирање) прикупљених стена. Најзагонетнија прича о процесима запаженим са до сада прикупљених снимака, говори да стене



које су снимљене у делти кратера, вероватно не деле исту геолошку историју са самим језером. Својерсно смењивање стеновитих структура различитих боја и морфологија указује на комплексност физичких и хемијских процеса који стоје иза њиховог настанка и обликовања. Уосталом, зашто не бисте и сами испробали неке од прелепих интерактивних могућности за самостално истраживање кратера Језеро на званичном сајту НАСА: <https://mars.nasa.gov/mars2020/>.

МИСИЈА ОРИОН: АРТЕМИСОВ ПРЕЛЕТ И ЧОВЕК (ОПЕТ) НА МЕСЕЦУ

Резултати ове хумане пионирске мисије на Месец такође су наводили на велике снове тих седамдесетих година 20. века. Један од тих снова је био прилично рационалан. Предложено је да се узорак реголита (главни растресити слој сачињен од прашине и малих стена који прекрива Месечево тле)

испита детаљно у земаљским лабораторијама и помогне у узгајању биљака које ће у будућности послужити као подршка за дужи останак људских посада на Месецу. Када су истраживачки тимови започели лабораторијска испитивања ове могућности, главни циљеви били су сажети у два једноставна питања: 1. Да ли је могуће гајити (било какве) биљне врсте на Месецу? 2. Уколико се испостави да је могуће, како ће тај податак обликовати будуће мисије и планове за колонизацију? Пролазиле су деценије током којих се ни на једно од ова два питања није налазио одговор. Тај *status quo* трајао је све до ове године, кад су научници са Универзитета Флорида у САД објавили резултате студије која је представила велики пробој у реализацији ових снова. Реголит донесен директно са Месеца током мисија Аполо 11 и Аполо 17 постављен је у лабораторијске епрувете, при чему су у лабораторији симулирани услови слични оним са којима би се астронаути сусрели на Месецу. Зрнцима биљака је додата вода и неколико других

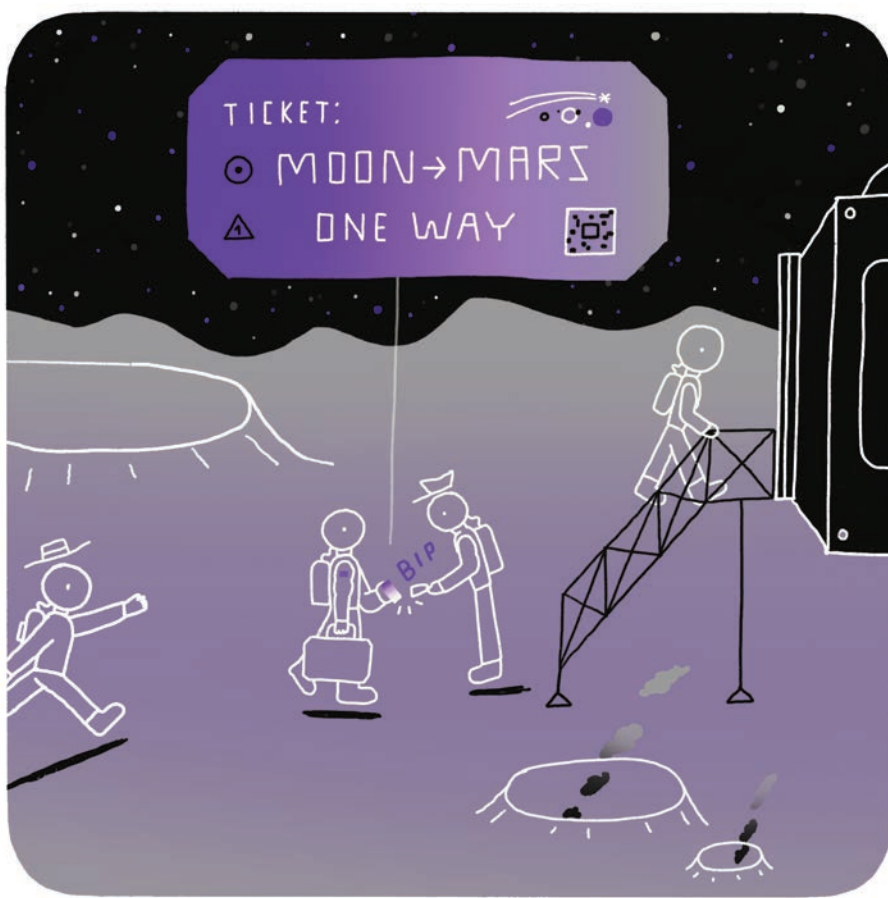
састојака, и након неколико дана у тераријуму су почели да ничу листови биљке *Arabidopsis thaliana*. У питању је мајушна зеленкаста биљка налик умањеној верзији броколија, махом распрострањена на подручју Евроазије и Медитерана. Другим речима, идеалан је „модел“ за изучавање. Захваљујући познавању њене генетске структуре и детаљним испитивањима о томе како спољашњи услови утичу на њену модификацију, ова биљчица предводи револуцију у „озелењавању“ Месеца. На пример, 20 дана након што су посадили *Arabidopsis thaliana* у узорак Месечевог реголита, научници су је убрали и отпочели изучавање њених генетских секвенци. Биљни ДНК је преведен у РНК, а он опет ишчитан као секвенца протеина одговорних за већину биолошких процеса који се одвијају у једном живом организму. Изучавањем ових секвенци, истраживачи су запазили да је биљка доживеле стрес, баш као што је забележено и на сличним контролним експериментима када су исту сорту изложили екстремним условима на Земљи (на пример, посадивши је у преслао земљиште или у тле контаминирано тешким металима). Чудесна ствар је да је *Arabidopsis thaliana* изникла у сва три експериментална теста који су се разликовали по томе што је реголит био узоркован са потпуно различитих делова Месеца.

Узгајање биљака је критично за опстанак дугорочних мисија на Месецу и Марсу, а једна од најважнијих таквих активних мисија зове се Орион. Њен главни циљ је обнављање људског присуства на Месецу, као и припремање базе за будуће мисије којима ће Месец послужити само као успутна сервисна станица. Погађате, мисија Орион ће бити једна од најважнијих етапа реализације пута човека на Марс. Потоњи концепт носи радни назив *Deep Space Transport*, и у будућности би требало да превезе људску посаду која би са Марсове површине директно сакупљала вредне узорке, слично ономе што сада раде поменути ровери *Perserverance* и његов „Робин“, хеликоптер *Ingenuity*. Посаде које ће имати срећу да заплоче небеским просторством и оду до Месеца и Марса, мораће да ефективно искористе ресурсе доступне на тим небеским телима. И не само то, већ су студије

овог типа корисне и за нашу планету Земљу, поготово за развој агрикултуре у оним деловима планете са неповољним климатским условима и лошим квалитетом земљишта.

Орион мисија пројектована је да оствари дугорочни циљ, те је модуларног карактера. То значи да је сачињена од неколико делова чије се одвијања протеже током више година. Најважнија ствар коју треба знати о програму Орион јесте да ће бити опремљен свемирском капсулом за смештај шест чланова људске посаде. Читав процес од тестирања утицаја радиоактивности до тестирања летелице која ће човека одвести и вратити са Месеца, као и помоћи изградњу технолошке базе за сервисирање на Месецу, сачињен је од више комплексних корака. Први у низу је назван Артемис 1, симболично означивши наставак славних Аполо мисија. Артемис 1 је лунарни орбитер, који ће припремити терен да преостале главне етапе мисије Орион протекну без негативних изненађења. Уколико сте пратили светске научне вести ове јесени, вероватно сте приметили несвакидашње узбуђење које је владало око лансирања Артемиса 1 крајем новембра месеца. Услед малих техничких проблема, лансирање је одложено први пут, па други... Трећи пут је био успешан, и Артемис 1 је узлетео и након неколико дана успешно се позиционирао у орбиту око Месеца. Многи су се питали чему толика опрезност, али истина је да технички тим НАСА није желео да било шта препушта случају, пре свега због чињенице да је главна улога Артемиса 1 да направи сукцесивне проласке око Месеца, стабилно уђе у његову орбиту и онда се исто тако стабилно и прецизно спусти назад на планету Земљу (те мете спуштања, наравно, нису космички хелиодроми већ безбедне тачке у Пацифику или некој другој великој воденој површини). Из орбите око Месеца Артемис 1 нам је послао и неке импресивне снимке, а највећу медијску пажњу изазвала је она названа „Нова плава тачка у бескрају“, на којој се српаста обрис Земље види заједно са одблеском Сунца и делом Месечеве површине.

Након што је капсула Артемис 1 досегла даљину од 420.000 километара, најдаљу коју је икада направила иједна летелица намењена превозењу



људске посаде у свемир, она је започела свој повратнички пут ка Земљи. Док је овај текст писан, Артемис 1 се налазио на путу ка Пацифику, при том направивши специјални маневар који до сада није испробаван у сличним мисијама. Након што се капсула пробије кроз атмосферу и крене ка свом паду у тачку слетања, она мора да успори са брзине од око 40.000 километара на час, на свега 30 километара на час! Највећи део та огромне енергије кочења сносиће Артемисов штит, који треба да издржи температуру од око 2800 степени Целзијуса!

Досадашњи ток мисије снажно указује да ће човек поново ходати Месецом. Овога пута ће и број његових скокова бити већи него икада раније. Ипак, последице сазнања протезаће се много даље од „пуког парадирања модерним технолошким роботима на површини Месеца и Марса“ (цитат је преузет из циничног коментара Харисона Шмита, поменутог ветерана мисија Аполо). Истраживање и посета Марсу могу нам донети несагледив скок у научном разумевању климатских

промена, као и разумевање како глобални планетарни процеси могу да од топлог и влажног света начине неплодан пејзаж. На тај начин, мисије Mars Sample Return и Орион омогућиће човечанству кључне увиде у прошлост и будућност наше планете. —^Е

Дарко Доневић је доктор наука у области космологије и астропхизике. Главна област истраживања му је еволуција галаксија у раном свемиру. Професионално је ангажован на институцијима за астропхизу у Трсту и Варшави, на којима води међународни пројекат који се бави пореклом праине у далеким галаксијама. Докторирао је на универзитету Екс-Марсеј у Француској, а као још јуни научник радио је на универзитетима у Торонту, Лајдену и Тулузу. Поред истраживачког рада, активно се бави научном едукацијом и комуникацијом. Стијални је сарадник часописа Елементи.



У КАДРУ



ФОТО: Ана Паунковић



КАКО КОМУНИЦИРАТИ САВРЕМЕНУ НАУКУ?

У НАУЧНОМ КЛУБУ ЦЕНТРА ЗА ПРОМОЦИЈУ НАУКЕ, од 15. до 17. децембра, другу годину заредом, успешно је реализован интензивни курс под називом „Како комуницирати савремену науку?“ намењен студентима мастер и докторских студија, као и младим истраживачима. Реч је о тродневном интердисциплинарном курсу у оквиру ког су полазници добили прилику да науче како да разне облике отворене комуникације ставе у контекст данашње науке и њеног значаја за друштво.

Кроз заједничку анализу практичних примера из светске научне праксе, аутор курса др Дарко Донеvски и бројни гости приближили су полазницима важност ефикасне комуникације науке у различитим доменима, као и њене главне алате. Нека од питања којима су се учесници бавили су: Како планирамо и реализујемо истраживачку идеју? Како сарађујемо у процесу истраживања? На који начин комуницирамо научне информације различитој публици? Однос науке и медија. Коришћење комуникације науке у циљу друштвеног развоја.

Поред др Дарка Донеvског, доктора астрофизике и научног комуникатора, у свакодневним дискусијама учествовали су и гости из различитих области: др Елена Милани (научница која се бави визуелним представљањем науке у медијима и стручна сарадница на Европском институту за научну комуникацију у Олденбургу, Немачка), др Владимир Лукић (предавач на Стивенс институту за технологију у Њу Џерсију), др Натали Старк (списатељица и научна комуникаторка, продуценткиња програма у Краљевском хемијском друштву у Лондону), Драган Илић (новинар, радијски водитељ и психолог), Јелена Милутиновић (новинарка телевизије Ал Џазира) и Иван Умељић (уредник часописа Елементи, Центар за промоцију науке).

Б. Ђорђевић



НАУКА И ДРУШТВО

10. Светски научни форум – у славу науци и њеној улози у важним друштвеним изазовима савременог доба

„Наука за човечанство“
порука је првог форума
одржаног у Африци

ТЕКСТ И ФОТОГРАФИЈЕ:
Светска федерација
научних новинара (WFSJ)

ПРЕДСЕДНИК ЈУЖНОАФРИЧКЕ Републике Кирил Рамапоза свечано је отворио 10. Светски научни форум у Кејптауну речима: „Наука за социјалну правду изражава наш став да неједнакост међу земљама у свету није праведна нити одржива. Светски научни форум жели да да подстрек глобалној акцији за науку која ће се посветити неједнакостима, неправди, сиромаштву,

маргинализованим групама у друштву, али и очувању животне средине.“

Светски научни форум, први пут одржан на афричком тлу, и први од почетка пандемије ковида 19, носио је назив „Наука за социјалну правду“. Установљен 1999. у Мађарској академији наука у сарадњи са Унеском, представља место окупљања светске научне заједнице, доносилаца одлука,

приватног и цивилног сектора. Овај форум нуди могућност да се размењују идеје о све снажнијој вези науке и друштва, као и о томе како наука може да помогне у решавању глобалних изазова са којима се човечанство данас сусреће.

У Јужноафричкој Републици изложеној свакодневним рестрикцијама струје, у свету суоченим са највећом





енергетском кризом, усред видних климатских погоршања, чији ефекти укључују глобално загревање, отапање леда, убрзано подизања нивоа мора, топлотних таласа, суша и поплава, форум се, између осталог, бавио темама науке за људско достојанство, науке за климатску правду, науке за Африку и свет, науке за дипломатију, и темом правде у науци.

На 10. Светском научном форуму објављен је почетак радова на два највећа радио-телескопа на свету *Square Kilometre Array Observatory* (SKAO), на локацијама у Јужноафричкој Републици и Аустралији. Телескопи у обе земље имају за циљ да истраже многе мистерије универзума тако што ће омогућити радио-астрономији да послушне далеке галаксије. „Не могу да не будем усхићен од помисли да значајна открића о пореклу космоса могу да се догоде на афричком тлу, кроз истраживања СКА, и да кроз ова

истраживања може доћи и до нових сазнања о пореклу човека. Заиста, занимљива помисао“, рекао је др Блејд Нзиманде, министар за високо образовање, науку и иновације Јужноафричке Републике.

Организујући први форум на овом континенту, Јужноафричка Република се нада промоцији глобалне дебате која ће покренути акцију и допринети већем присуству представника Африке у глобалним разговорима о научној политици, као и промоцији Јужноафричке Републике као стратешког партнера у одговору на све друштвене изазове.

„Наука је људско право“, нагласила је на отварању Форума др Шамила Наир Бедоуеле, асистенткиња генералног директора за природне науке при Унеску. Она је подсетила да наука мора да буде инклузивнија и додала да је на свака три истраживача само једна жена, као и да то мора да се промени.

Унеско се снажно залаже за науку као људско право, за научну слободу, инклузију и разноликост у науци.

Форум је представио јединствен програм од око тридесет разнородних дискусија на тему како наука може да допринесе општем побољшању живота у 21. веку. Више од 900 водећих светских научника, доносилаца одлука, представника индустрије и цивилног друштва допutoвало је у Кејптаун из целог света. Била је то својеврсна прослава међународне сарадње и њене пресудне улоге за развој науке. Али, пре свега, посвећености социјалној правди. Доказ за то је низ инспиративних дискусија и дебата које све носе исту мисао о неопходности глобалне акције. „Наука за човечанство“ је порука првог форума одржаног у Африци. Глобалну научну заједницу сада чека озбиљан посао ако жели да испуни задати циљ, а то је живот у праведнијем и мирнијем свету. — (Е)



ОТКРИЋА

Благодети вишегодишњег пиринча

Најновија кинеска студија
показује да уз нову сорту
пиринча пољопривредници
штеде и време и новац

ТЕКСТ:
Ивана Николић

ПИРИНАЧ КОЈИ РАСТЕ из године у годину, без икакве потребе да се поново сади, не само да је исплатив на дуге стазе, већ чува животну средину и умањује потребу за мукотрпним радом. Овај вишегодишњи пиринач може имати богате приносе, а да истовремено штеди новац и радну снагу, како показују резултати најновије студије, недавно објављене у часопису *Nature Sustainability*.

Иако пиринач донекле јесте вишегодишња биљка, јер нове стабљике ничу након сваке жетве, проблем је у томе што већ након друге жетве принос опада, због чега се пољопривредници одлучују да преору поља и засаде нове саднице. Међутим, овај

побољшани вишегодишњи пиринач расте и након друге жетве, а истраживачи су га „произвели“ укрштајући једну варијанту азијског пиринча са дивљом, вишегодишњом врстом пореклом из Нигерије. Рад на овој сорти трајао је деценијама, да би тек недавно, 2018. године, врста под називом *Perennial Rice 23* или *PR23*, постала комерцијално доступна кинеским пољопривредницима. Оно што је тренутно нејасно јесте колико пута овај пиринач може да се обере пре него што приноси почну значајно да се смањују, као и колики су заправо његови економски и еколошки бенефити. Како би покушао да добије одговор на ова питања, кинески генетичар и агроном са Универзитета Јунан, Фенђи Ху, организовао је дугорочне експерименте – он и његов тим су се договорили са пољопривредницима

да на три локације засаде ову врсту пиринча и да приносе беру два пута годишње у наредних пет година.

Током четири године, *PR23* је годишње давао око седам тона по хектару, што је тек нешто више од класичног једногодишњег пиринча. Посебно је било добро што је пиринач растао након сваке бербе, као и да је принос био стабилан. Приноси *PR23* опали су тек у петој години, сугеришући да је поновна садња неопходна.

Ху каже да је, у поређењу са класичним пиринчем, *PR23* остављао више нутријената у земљи, који су успевали да дуже држе воду – што је од огромне важности за пиринач у регионима који зависе од падавина. Овај научник се нада да ће истраживачи до следеће године знати и за колико гасова са ефектом стаклене баште је вишегодишњи пиринач одговоран.



ФОТО: Earth100 / Wikipedia

Међутим, да ли је и колико ова нова врста пиринча добра за саме пољопривреднике? Како би одговорили на ово питање, истраживачи су упоредили напор и количину посла потребну за узгој обе врсте. И док су у првој години улагања била мање-више иста, у свакој следећој одржавање вишегодишње врсте пиринча бивало је барем упола мање. Осим тога, рад по хектару засада захтевао је 68-77 дана мање рада.

Све ово је помогло да се код пољопривредника повећа интересовање за PR23. Тренутно је око 15.000 хектара обрадиве површине у Кини под овом врстом пиринча, што је ипак тек део од 27 милиона хектара под разним другим врстама пиринча у овој земљи. И Влада Кине такође помаже у промовисању PR23, који се од ове године налази на листи 29 врста пиринча

које Министарство пољопривреде и сеоских послова препоручује пољопривредницима.

Лен Вејд, пољопривредни еколога са Универзитета Квинсленд у Аустралији, објашњава да ће од ове нове врсте пиринча највише бенефита имати жене и деца, који, нажалост, чине највећи део радне снаге која сади пиринч. Вејд каже да ће мајке напокон имати више времена да се баве породицом и децом, која ће сада у школу моћи да оду након доручка, а не преморена, након послова на пољу. Осим тога, пољопривредници би такође могли да засаде PR23 на напуштеним пољима.

Ипак, ни овде није све тако једноставно. PR23 са собом носи неколицину ризика, којима ће истраживачи морати да се баве у будућности. Наиме, како PR23 не захтева много обрађивања,

гљиве и други патогени се лако могу јавити у пољима и могу остати у трњикама након жетве и даље преносити вирусе новим младима на пролеће. Из истог разлога се и коров може лакше појављивати и теже искоренити. Последње, али не и најмање важно – биће потребно много више времена да се ова врста поново засади након последње жетве јер је корење дубље и на већим дубинама. —(Е)

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



Дестинација: Месец

Лунарна летелица коју је направила јапанска компанија у трци је да постане прва комерцијална мисија која је слетела на Месец

ТЕКСТ:

Ивана Николић

ЈАПАНСКА КОМПАНИЈА за истраживање Месеца, *ispace*, веома је активна на друштвеној мрежи Твитер. На самом врху њиховог профила, у *pinned tweet*-у, стоји да ће током наредне, 2023. године, лансирати чак три мисије на Месец, од којих је прва заказана за 30. новембар ове године. „Резултати [мисија] ће нам дати податке помоћу којих ћемо да усавршимо нашу технологију, постигнемо нови апогеј у људској историји и допринесемо НАСА програму Артемис.“

Најпре је планирано да *ispace*-ов лендер М1 буде лансиран око 22. новембра са Кејп Канаверала на Флориди, али је због временских услова полетање померено за сам крај новембра. М1 је део *ispace*-овог програма Хакуто-Р и кренуће кружним путем до Месеца, те би требало да слети или крајем

марта или почетком априла 2023, у зависности од коначног датума лансирања. То значи да би друге, комерцијалне мисије, ипак могле да претигну јапански *ispace* током 2023. Иначе, М1 ће на Месец понети заставе Уједињених Арапских Емирата и Јапана, тачније јапанске свемирске агенције ЈАКСА. Уколико мисија буде успешна, Емирати и Јапан ће се придружити тек сачици земаља које су успешно слетеле на Земљин сателит: Сједињеним Америчким Државама, Кини и Совјетском Савезу.

Ипак, *ispace* није једини лендер који ће наредне године слетети на Месец – још најмање два лендера ће у склопу НАСА програма *Commercial Lunar Payload Services* бити лансирана почетком 2023, и летеће директнијом рутом. Нова-Ц, прва мисија америчке фирме *Intuitive Machines* из Хјустона у Тексасу, требало би да буде лансирана у марту 2023. Биће јој потребно само шест дана да стигне до Месеца.

„То ће бити трка“, каже Ебигејл Калсада Дијас, геолошкиња и експерткиња за истраживање Месеца у Европском центру за иновације у свемирским ресурсима у Луксембургу. „Биће заиста забавно све то гледати.“

М1 ће путовати укупно четири месеца, и то користећи гравитационо привлачење Земље и Сунца. Овакав начин кретања захтева далеко мање погонског горива него директан лет попут оног којим ће ићи Нова-Ц, што значи да М1 може носити тежи терет за исте трошкове лансирања. Планирано је да М1 слети код кратера Атлас и само слетање је најризичнији део путовања, иако је ово релативно добра и приступачна локација. Ипак, научници имају толико мало података са Месеца да је свака нова локација научно занимљива, како каже Калсада Дијас.

На питање да ли ће слетање бити успешно „понекад кажемо да [су шансе] педесет-педесет“, каже Хамад Ал



ФОТО: Gregory H. Revera / Wikipedia

Марзуки, менаџер пројекта задужен за летелицу Уједињених Арапских Емирата, који је изградио Свемирски центар „Мохамед бин Рашид“ у Дубаију. „Много тога може да крене наопако.“

У последњих неколико година Месец је постао популарна дестинација међу националним свемирским агенцијама и приватним компанијама. Многи сматрају да ће успех лунарних мисија попут *ispace*-ове бити од изразите важности за развој лунарног

екосистема. Циљ многих мисија јесте сакупљање воде на Месецу; неке компаније се надају да се лунарна вода може користити и за производњу ракетног горива које би на крају могло да доведе до једноставнијих и јефтинијих истраживања Сунчевог система. Калсада Дијас, која је раније радила за *ispace*, каже да би успешна лунарна мисија једне приватне компаније отворила врата другим компанијама, али би била значајна и за саму науку. Ипак, треба имати на уму да

успешно слетање на Месец није загарантовано, нити једноставно. Прва приватна мисија која је покушала слетање на Месец – израелска летелица *Beresheet* – срушила се на површини овог сателита 2019. — (Е)

Испитражиће више о ауторки на страни 27.



ОТКРИЋА

Колико су биљке прилагодљиве?

Одговор је – веома прилагодљиве, ако је судити по скорашњој студији међународне групе истраживача

ТЕКСТ:

Ивана Николић

БИЉНЕ ВАШИ су међу највећим непријатељима пољопривредника: ови мајушни крилати инсекти, величине зрна грашка, исисавају сок из јабука, зелене салате и другог воћа и поврћа, наносећи тако узгајивачима и прехрамбеној индустрији широм света милионе долара штете сваке године.

Међутим, не мора увек да буде тако. Према новој студији, која је недавно објављена у магазину *Current Biology*, један костарикански цвет успео је да претвори овог архенепријатеља своје врсте у – пријатеља. Наиме, једна врста козлаца је почела да „користи“ биљне ваши уместо типичних опрашивача, који им сада помажу да свој полен шире надалеко и нашироко. Ово откриће, детаљно описано у истраживању *Evidence for the recruitment of florivorous plant bugs as pollinators*, први је познати пример да биљне ваши помажу размножавају биљака.

Чињеница да и биљне ваши могу да опрашују биљке је „изузетан еволуциони помак“, каже Риџис Фериер, еколог са америчког Универзитета у

Аризони, који није био укључен у истраживање.

Ко је и како дошао до овог открића?

Реч је о дипломираном студенту Флоријану Етлу и његовом ментору, еволуционом биологу са Универзитета у Бечу, Јиргу Шененбергеру, који су истраживали улогу биљних ваши у опрашивању неколико сродних цветних биљака у прашумама Костарике, које веома подсећају на љиљане из цвећара. Врста козлаца коју су проучавали се обично загрева ноћу и испушта мирис који привлачи опрашиваче. Међутим, једне ноћи, чекајући да се баш то догоди, Етл и Шененбергер су схватили да је биљка тек ујутру испустила интензиван мирис и да није привукла типичне опрашиваче, већ биљне ваши. Заинтригиран овиме, Етл је помислио да би било најбоље хемијски анализирати овај јутарњи мирис. Биохемичари са Универзитета у Регенсбургу су уочили да је његова главна компонента раније непозната хемикалија, и назвали је гамбанол. Како би сазнао да ли ће овај мирис заиста привући биљне ваши, Етл је премазао папирне шишарке гамбанолом, што их је привукло у невероватном броју. Када је прекрио цвеће козарца фином мрежицом, биљне ваши

се нису појављивале, па ни семе није произведено. „Ово сугерише да биљне ваши играју кључну улогу у процесу опрашивања“, закључују истраживачи. Осим тога, Етл је открио још неколико назнака да се опрашивање код *Syngonium hastiferum* обавља другачије. Наиме, за разлику од осталих биљака из ове породице, ова није производила цвеће које пчелама служи као послатица или награда за њихове услуге; њен полен је такође био бодљикав и прашкаст уместо уобичајеног глатког и лепљивог.

Иначе, биљне ваши су уобичајено име за групу инсеката коју чини око 15.000 врста, стога многи истраживачи сматрају да ће се у наредном периоду открити још биљака које се опрашују на исти начин.

Иако није сасвим јасно како би ово откриће могло помоћи пољопривредницима у борби против биљних ваши, оно преноси важну поруку, а то је да „Спасимо пчеле!“ не може и не сме бити једина кампања чији је циљ очување опрашивача. —(Е)

Истражише више о ауторки на страни 27.





Да се пребројимо

Број становника у свету недавно је премашио осам милијарди, али темпо раста глобалне популације опада. Колико ће људи насељавати нашу планету крајем 21. века?

АУТОР:

Богдан Ђорђевић

У УТОРАК, 15. НОВЕМБРА, негде око девет часова ујутру, бројчаник на порталу *Worldometer* показао је осам милијарди, као што су то претходно најавили стручњаци из Уједињених нација. Ако знамо да је 1976. године светска популација бројала „тек“ четири милијарде људи, долазимо до закључка да се број становника на Земљи удвостручио за мање од пола века.

Уједињене нације оцењују да раст популације представља резултат „постепеног повећања дужине живота захваљујући напретку који је постигнут у медицини, здрављу, исхрани и личној хигијени“. Повећање броја становника у исто време огроман је изазов за најсиромашније земље, где има и највише људи. Становништво Подсахарске Африке расте по стопи од 2,5 одсто годишње, што је више од три пута у односу на глобални просек. Из Популационог фонда УН-а истичу да ће носиоци раста светског становништва у наредним деценијама бити Демократска Република Конго, Египат, Етиопија, Индија, Нигерија, Пакистан, Филипини и Танзанија.

Па ипак, модел који су УН представиле најављује значајно спорију стопу раста него што је то првобитно процењено. Најновији извештај, из јула ове године, предвиђа да ће 2100. становништво света бројати 10,4 милијарде – иако је према иницијалном извештају тај број требало да буде 11 милијарди.

ПОПИС И ПОПУЛАЦИОНА ПОЛИТИКА

Они који су планирали да постану родитељи у Сингапуру осамдесетих година прошлог века, доведени су у незахвалну ситуацију, с обзиром на то да им је њихова влада често слала контрадикторне поруке. Тако је најпре покренута иницијатива „Заустави се на два“, уз низ мера чији је циљ био да се парови који желе да имају троје или више деце спрече у тој намери. Повећане су болничке таксе за трећи порођај, да би потом биле укинуте и накнаде за породиље. Међутим, у марту 1987. године долази до тоталног заокрета у популационој политици Сингапура. Фокус је тада пребачен на проширивање породице, па су они који имају више од двоје деце, између осталог, добили приоритет када је реч

о школовању и становању. И као што то обично бива у борби против „беле куге“, читаву кампању пратио је упечатљив и бизаран слоган – „Направите троје или више (ако можете да их приуштите)“.

Сингапур је само екстреман пример, али далеко од тога да се оваква противречност јавила само у овој острвској земљи Југоисточне Азије. Владе широм света свим силама покушавају да утичу на кретање броја становника, тако да их не буде ни превише ни премало. Одлука о томе каква ће бити популациона политика једне земље заснована је на проценама компјутерских симулација које откривају да ли ће се становништво увећавати или смањивати.

Деценијама уназад, најпоузданије пројекције нудили су експерти из УН-а. Последњих година, пак, појавиле су се нове групе истраживача које су развиле сопствене моделе и представиле своје пројекције кретања становништва. Њихове прогнозе знатно се разликују од претходних, што је покренуло бројне полемике. Свака влада и велика светска компанија волела би да има што прецизније податке, како би покушала да у што већој мери умањи неизвесност и у складу с добијеним резултатима испланира у ком смеру ће пословати у будућности. Од кретања становништва зависе улагања у инфраструктуру, надолазећи приходи од прикупљања пореза, али и доношење стратегија за суочавање са различитим изазовима, као што су борба са климатским променама, будућност пензионих фондова или незапосленост. Да би предвиђања била што прецизнија, неопходно је сазнати тачне податке о броју и структури становништва на одређеној територији. Зато се често наглашава значај пописа, најмасовнијег и најкомплекснијег статистичког истраживања које се спроводи у скоро свим земљама света, по правилу на сваких десет година.

Последњих неколико деценија многе земље унапредиле су системе за прикупљање података. Ипак, без обзира на значајан помак на пољу статистике, и даље је немогуће сасвим предвидети кретање становништва, посебно у оним земљама које пролазе кроз хуманитарне кризе и ратне сукобе као што су Сирија, Јемен или Сомалија.



Извор: Wikipedia (CCO)

СТРУЧНА НАГАЂАЊА

Нагли пораст броја становника током двадесетог века последица је напретка на пољу јавног здравља и медицине, што је довело до тога да већи проценат деце доживи зрело доба. Истовремено, стопе фертилитета (просечан број деце коју у репродуктивном добу роди једна жена) остале су високе у сиромашним земљама. Стопа фертилитета и њене промене од посебног су значаја за прогнозе демографа. Разлике у претпостављеним стопама фертилитета главни су разлог за велика одступања у моделима које научници нуде, па тако и за прогнозу колико ће становника на Земљи бити 2100. године. Ова одударања нису безначајна, будући да се добијени резултати крећу од 8,8

милијарди до скоро 11 милијарди до краја овог века.

„Уколико дође до само мале промене у стопи фертилитета, то може резултирати тиме да нека велика држава за 80 година има и до 100 милиона становника више него данас“, рекао је за *Nature* Томаш Соботка са Института за демографију у Бечу.

Међународни институт за примењену системску анализу (IIASA) из главног града Аустрије, 2018. године прогнозирао је да ће светска популација 2100. године бројати 9,5 милијарди људи. Институт тренутно припрема нови извештај са проценом да ће тај број ипак износити 10 или 10,1 милијарду. Разлог за то је виши проценат преживеле деце у земљама са најнижим приходима, каже Соботка. Други

фактор је процена да ће доћи до повећања стопе фертилитета у неким земљама. На пример, у Пакистану.

Треба имати у виду да је свака процена будућег кретања становништва на неком подручју ипак само претпоставка, тј. нагађање на основу прикупљених података, досадашњег искуства и математичких прорачуна. Као што метеоролози не могу са сигурношћу да тврде да ће 7. јануара 2023. падати снег, тако ни демографија није лако да тек тако предвиди колико ће људи насељавати нашу планету за 50, 80 или 100 година. —Е

Испражиће више о аутору на страни 45.

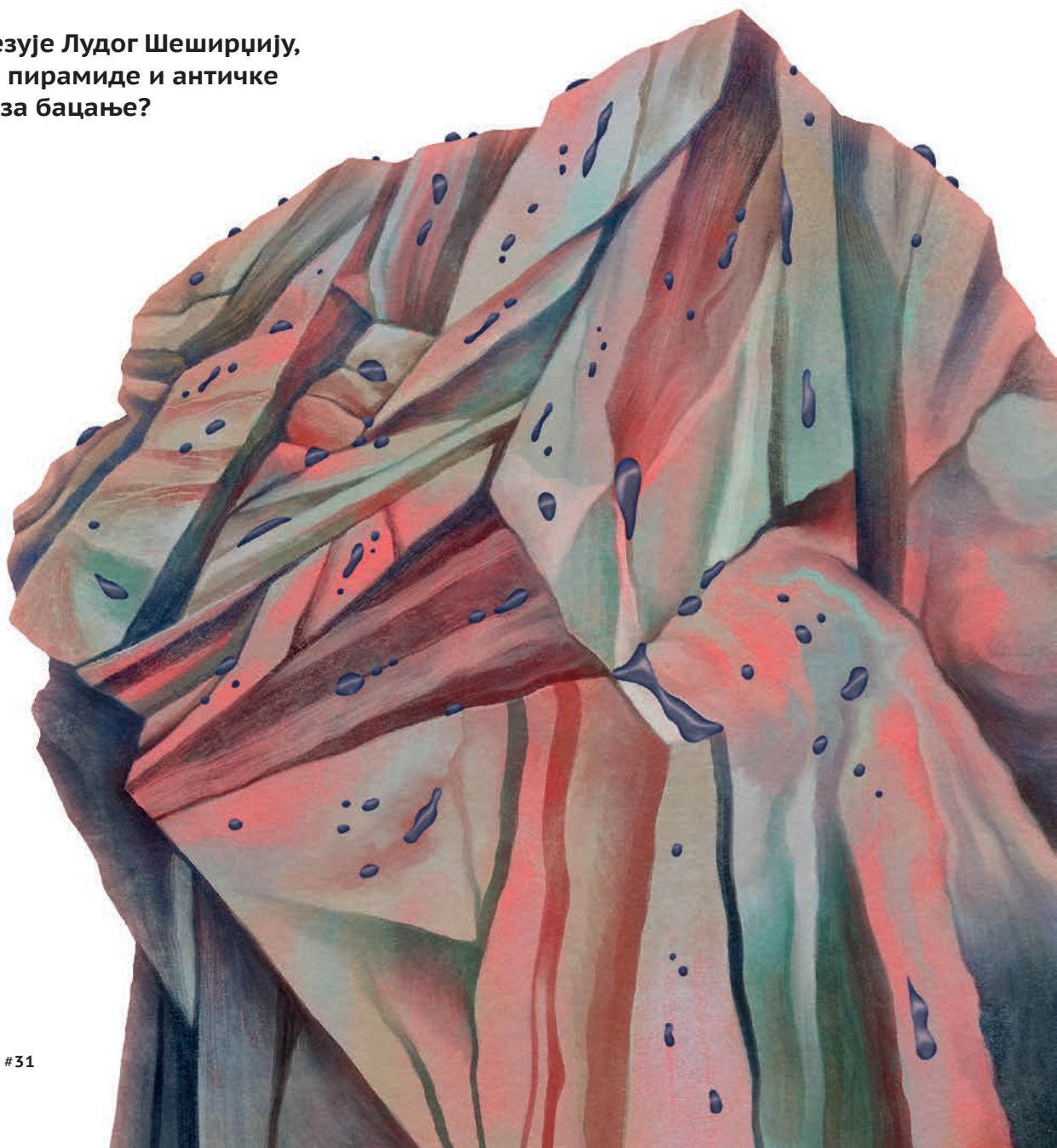


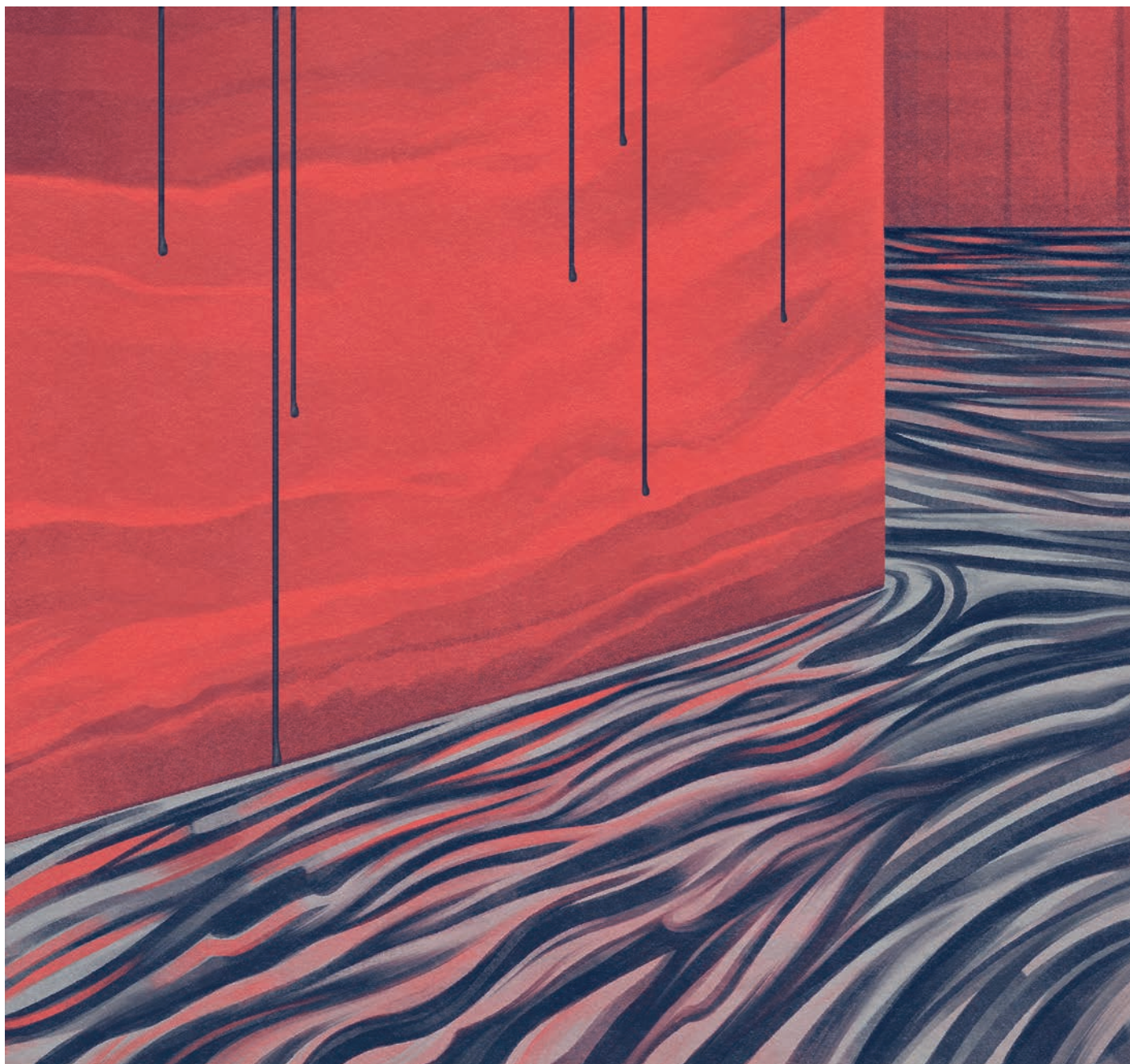
ХЕМИЈА

Жива: између среће и несреће



Шта повезује Лудог Шеширџију,
мајанске пирамиде и античке
коцкице за бацање?





ИЛУСТРАЦИЈА: Јаков Јаковљевић

ТЕКСТ:

Миљан Васић

ЗБОГ СВОЈЕ СЈАЈНОСРЕБРНАСТЕ БОЈЕ и течног стања на собној температури, жива је од давнина заузимала посебно место међу осталим металима. Била је позната Египћанима, Кинезима, Грцима, Римљанима, али и народима Средње Америке. Свака од ових култура је имала своје легенде о живи, којој су приписивана лековита и магијска својства. Жива је била основни чинилац свих алхемичарских снови о открићу тајне настанка злата, али и појава која је интригирала многе филозофе природе.

Тако је за Аристотела, који нам даје најстарији сачувани писани извор о овом металу, жива представљала један од изузетака његовог општег правила према којем течна тела највећим делом садрже елемент воде. За таква тела је карактеристично да, попут воде саме, на довољно ниским температурама прелазе у чврсто стање. Међутим, изгледа да Аристотел никада није био сведок преласка живе у чврсто стање, јер то захтева температуру од око -39°C , много хладнију од грчких зима. Због тога је чувени филозоф закључио да жива представља необичан спој земље и ваздуха, где ваздух односи превагу, што за последицу има живину карактеристичну структуру.

Према легенди са истока, први кинески цар Ђин Ши Хуанг, за којег се везује изградња Великог зида, сахрањен је заједно са живописном макетом царства којим је владао. На овој макети, кинеске реке су биле мали потоци живе који су се уливали у велики живин базен који је представљао море. Легенда каже и то да је овај владар изгубио живот када је попио живу надајући се да ће му она подарити бесмртност.

Ова епизода нам указује на то да, упркос својој интригантној појави, жива може бити изузетно токсична. Та одлика живе је кроз историју била добро позната свим народима који су је експлоатисали. Главни природни извор живе је минерал цинабарит, живин сулфид, из којег се загревањем може добити чиста жива. Цинабарит је вековима коришћен као извор боје коју знамо као цинобер црвену. Иако је овај минерал у многим културама био на изузетној цени, рудници цинабарита су важили за окружење у којем су се развијале разне физичке болести, али и озбиљна душевна обољења. Римљани су ове руднике користили као последњу станицу за злочинце или политички неподобне. Дуго излагање утицају живе било је једнако спорој смртној казни.

Добро познати лик из *Алисе у Земљи чуда* Луиса Керола је Шеширџија, који Алису позива на луду чајанку. Керол је као инспирацију узео у то време уврежену фразу „бити луд као шеширџија“. Овај израз, међутим, крије далеко мрачнију прошлост. Наиме, радници у индустријској производњи филцаних шешира су током 18. и 19. века радили у условима у којима су били изложени живиним отровним испарењима, без икакве заштите. Жива делује као тежак неуротоксин, који изазива поремећаје у централном нервном систему. Редовна изложеност овим испарењима може да изазове читав низ проблема у раду унутрашњих органа, али и тремор, поремећаје вида и слуха, деменцију, па чак и халуцинације.

Ових неколико прича нам говоре о необичном месту које жива заузима у наслеђу многих култура. Иако је експлоатација цинабарита стара хиљадама година, жива је добила посебно истакнуту улогу након индустријске револуције.

Подаци говоре да је у последњих сто година, захваљујући људском фактору, концентрација живе у атмосфери порасла три до пет пута

Током двадесетог века, користила се за рад многих свакодневних предмета као што су батерије, сијалице, прекидачи и, наравно, термометри. Међутим, чак и ако ниједан од ових предмета појединачно не представља претњу за људе који их користе, њихова индустријска производња још може оставити тешке последице на раднике који их производе, баш као и некада на шеширџије. Ипак, иако о живи и њеним негативним дејствима данас знамо далеко више него старе културе, два недавна истраживања показују да многе тајне о овом елементу тек чекају да буду откривене.

КАКО ЈЕ ЖИВА НАДЖИВЕЛА МАЈЕ?

У студији која је објављена у септембру ове године, тим истраживача предвођен Данканом Куком са Аустралијског католичког универзитета у Бризбејну открио је присуство живе на девет од десет мајанских локалитета који су обухваћени истраживањем. Сама информација да су Маје имале контакт са живом није нека нарочита новост. Прва открића на ову тему потичу већ с краја 19. века. Током седамдесетих година прошлог века је ова теза у научним круговима постала широко прихваћена. Било је познато да су на мајанским налазиштима пронађени цинабарит у праху, као и предмети цинобер боје. Две нове ствари које ова недавна студија открива тичу се размера географског подручја на којима су ови трагови пронађени, као и саме количине живе која је на њему присутна. У истраживање су укључени локалитети на полуострву Јукатан, у Белизеу, Гватемали, као и деловима Хондураса и Ел Салвадора, што је простор који обухвата нешто више од 200.000 квадратних километара, као и град Тенотивакан у централном Мексику. Неке од ових локација налазиле су се стотинама километара далеко од најближих природних налазишта цинабарита.

У овом тренутку, једна од најтеже погођених регија је Арктик, на којем је чак 98% присутне живе из других делова планете

Једини локалитет на којем нису пронађени трагови живе је Чан Б'и, који је заправо изузетак који потврђује правило, јер је у питању насеље које су Маје настањивале само кратко време. Оно што ово истраживање сугерише је да жива није била никаква реткост – напротив, била је део свакодневног живота Маја током класичног периода ове цивилизације. Археолошки остаци присуства живе међу Мајама обухватају предмете обојене цинобером, затим сачуване фрагменте руде цинабарита и из ње добијен прах, и напослетку, течну живу. У свом течном облику, жива је пронађена у многим ћуповима и другим посудама. У случају Тенотивакана, течна жива је пронађена у удубљењима у поду испод храма Пернате змије, за шта научници сумњају да су у питању остаци много већег базена пуног овог метала.

Иако ово истраживање пружа многе значајне податке, њиме се отварају и нека нова питања. Ко је, и како, допремао живу до мајанских градова? Који су разлози њене широке распрострањености међу Мајама? И, можда најинтригантније, да ли је концентрација живе била толико велика да је изложеност њеним отровним дејствима одиграла неку улогу у пропасти мајанске цивилизације? Иако на ова питања још не постоје недвосмислени одговори, аутори су у оквиру самог истраживања и неколико накнадних интервјуа покушали да дају нека од потенцијалних објашњења и смернице за даља истраживања.

Као што је истакнуто, већина мајанских насеобина била је веома далеко од доступних налазишта цинабарита. Ово значи да су ископавање, производња, трговина и прерада живе биле широко распрострањене и веома значајне делатности. Истовремено, свака од њих је представљала велики логистички изазов – посебно када је у питању жива у течном стању. Иако у овом тренутку не може да се прецизно одговори на питање како је тачно изгледао читав овај процес, треба узети у обзир да су Маје имале развијену мрежу трговинских путева којима су преносиле

важне материјале, попут жада или опсидијана, стотинама километара преко Средње Америке. Вероватно је да је цинабарит био још једна значајна роба којом се трговало на овим путевима.

Ипак, тешко да би се ико излагао толиком труду ако је функција живе за Маје била само декоративна. Напротив, она је представљала много више. Према тврдњи једног од коаутора студије, Маје су веровале да жива садржи чулел, мистични ентитет који би се, у недостатку бољег израза, могао превести као „душа“. Маје су сматрале да је чулел заједничко својство људи и животиња, које омогућава њихову међусобну интеракцију и комуникацију. Та сила, која се налази у крви, омогућава псима да разумеју команде које им издају људи, али и самим људима да се споразумевају помоћу језика. Због специфичне црвене боје, Маје су биле склоне да ово својство припишу и неживом објекту као што је руда цинабарита, али и течной живи која се из ње добија. Они, строго говорећи, ту руду и нису сматрали неживим предметом, већ нечим што има душу и што је, самим тим, способно за одређени вид интеракције. Другим речима, жива је била жива. Зато је за Маје она била сакрална течност, а цинобер боја је красила зидове палата и храмова, као и комаде грнчарије. Током времена, из фрагмената цинабарита би исцурела течна жива, која се потом сливала у земљу или воду.

Ово нас доводи до последњег питања: да ли је и колику улогу жива одиграла у пропадању мајанске цивилизације? Иако је цинабарит у Средњој Америци почео да се ископава већ крајем другог миленијума пре нове ере, највећи број артефаката које су анализирали Кук и његове колеге потиче из средњег и позног класичног периода (између 3. и 9. века н.е.); управо оног периода који је претходио постепеном напуштању мајанских градова. Маје су, попут Римљана, добро знале за опасности рада у рудницима цинабарита и последице дуге изложености овом материјалу. Међутим, могуће је да истовремено нису били свесни да су прах који се правио мрвљењем ове руде и жива која се добијала загревањем, подједнако опасни. Неки од индикатора да заиста нису били свесни ове опасности су то што су цинобер, осим за декорацију зидова и предмета, користили и као боју за тело, као и то што су складиштили течну живу у палатама и храмовима.

Како је студија показала, концентрација живе је била највиша у Тикалу, великом мајанском граду у данашњој Гватемали. Ово је истовремено локација са највећом откривеном количином течне живе од свих које су биле обухваћене истраживањем. Жива, која је временом цурела из коришћених боја, практично је текла низ зидове и сливала се у два резервоара воде, један испод храма, а други испод палате. Ипак, највећи део становништва Тикала је користио удаљеније

резервоаре воде, док су ова два контаминирана била намењена онима који су живели у непо-средној близини палате и храма. Ово упућује на још једну занимљивост: управо су владајуће елите биле у највећој мери подложне тровању живом. Не само што су се у њиховим пирамидама складиштили жива и предмети обојени цинобером, већ су и, према неким наводима, свештеници током ритуала често палили цинабарит и из њега пуштали живу. Међу многим здравственим проблемима које изазива, хронично тровање живом за последицу може имати и озбиљне поремећаје метаболизма. Отуд је посебно интересантно да је последњи краљ Тикала, Мрачно Сунце, на сачуваним цртежима приказан као абнормално гојазан!

Концентрација живе која се данас налази на овом локалитету је у неким деловима и до седамнаест пута већа од оне која је довољна да изазове тровање код људи. То значи да је ово место и дан-данас потенцијално опасно за посетиоце и истраживаче. Притом, морамо узети у обзир да говоримо о временској разлици већој од 1000 година, током којих је највећа количина живе испарила.

Додатна истраживања су потребна како би се утврдило да ли је висок степен контаминације живом одиграо улогу у великим историјско-културним променама које су обележиле крај класичног периода мајанске културе. Зато је следећи потез на геохемичарима и археолозима који треба да истраже места којима се жива кретала, као и људске остатке у потрази за траговима тровања. Без обзира на то до каквих ће се нових сазнања доћи, већ данас је сасвим јасно да је мајанска култура, која једва да је користила метале, успела да путем живе остави такав утицај на своје окружење, да је њен хемијски отисак видљив након више од једног миленијума.

КОЦКА ЈЕ БАЧЕНА

Шестостране коцке за игру, са означеним бројевима од један до шест на свакој страници – какве и данас користимо – у употреби су преко 4000 година. Проналажене су на локалитетима у Египту, Индији, Персији, али чини се да нигде у прошлости нису биле толико распрострањене као у старом Риму. Коцкице од дрвета или костију јављале су се на римским локалитетима широм некадашњег царства. Археолошка открића и писани извори нам откривају да су их Римљани користили како за игре на табли тако и за коцкање које је било уобичајени порок римских грађана.

Карактеристична особина римских коцкица за игру је њихова асиметричност. Тим археолога и антрополога са Универзитета Калифорније у Дејвису, у истраживању објављеном јуна ове

године, утврдио је да је преко 90% пронађених коцкица благо спљоштено, тако да по облику више одговарају квадру него савршеној коцки. У пракси, ово значи да се приликом бацања коцкице две шире странице показују мало чешће него преостале четири. Како објаснити ову необичну појаву? За ове истраживаче просто објашњење да Римљани нису имали довољно напредну технологију да произведу савршену коцкицу није било прихватљиво, јер говоримо о цивилизацији која нам је, између осталог, оставила аквадукте и хиљаде километара попличаних путева.

Одговор који научници нуде је да Римљани једноставно нису много марили за оно што бисмо данас назвали једнакошћу исхода, јер је модерна идеја вероватноће сасвим измицала просечном становнику оног времена. Према њиховом веровању, сваки (за смртнике) насумични исход заправо је био одлука богова попут Фортуне, персонификације среће. Ако било који од бројева које коцка покаже подједнако зависи од воље богова, следило би да је сваки исход, из угла играча, једнако вероватан. Тај исход не може бити последица нечега тако баналног као што је облик коцкице за бацање, те због тога римске занатлије нису придавале нарочиту пажњу њиховој симетрији.

Ипак, колико су старе игре на срећу, толико су стари и покушаји да се срећа, чак и нечасним средствима, преокрене у сопствену корист. Из писаних и материјалних извора знамо да је било Римљана који су на разне начине покушавали да изиграју вољу богова. Две методе варања биле су познате вековима. Најпре, неретко су у употреби биле коцкице које су имале два иста броја на супротним странама. Тако је непажљивом играчу могло да промакне да његов противник, на пример, добија шестике мало чешће него остале бројеве, а јединице никада. Довитљивији преваранти користили су коцкице напуњене оловом, такве да претежу на одређену страну, те су показивале број на супротној страни чешће него било који други. Ипак, након неколико одиграних партија, ни један ни други вид варања није могао лако да обмане опрезног коцкара. Међутим, у октобру ове године сазнали смо да је постојао и трећи, далеко суптилнији вид варања, који је захтевао посебно припремљене коцке за игру.

Ова врста коцки је сасвим случајно (или вољом Фортуне) откривена 2000. године, када је група школараца из Белгије током екскурзије посетила оближњи римски локалитет. Тада је једна десетогодишња ученица непажњом положила изложени примерак коцке за бацање направљен од кости. Из поломљене кости је процурила сивкаста течност: жива. Иако је случај био занимљив, читава анегдота би пала у заборав да двоје белгијских археолога, више од двадесет година након тог догађаја, нису успели да пронађу у тајне ове необичне коцкице.

Њихово истраживање показује да су коцкице са живом, иако веома ретке, могле да се нађу широм некадашњих области Галије и Германије. Како аутори сматрају, њихова функција била је истоветна поменутиим коцкицама са оловом, уз једну битну разлику. Те коцкице су биле далеко флексибилније јер су омогућавале варалицама да повећају вероватноћу да ће пасти било који број који им је у датом тренутку потребан. Наиме, све што је играч морао да уради било је да непосредно пре бацања дискретно задржи коцкицу нагнутом на одређену страну – на пример, ако би желео да коцкица покаже број шест, било је довољно да нагне коцкицу тако да се жива слије ка јединици. Течна структура живе је омогућавала да у следећем бацању, када би му рецимо одговарао број пет, искористи исту коцкицу. Ово је била још једна велика предност у односу на коцкице са оловом, јер је овај тип варања било готово немогуће открити.

Оно што посебно запањује код ових коцкица је невероватна прецизност са којом су морале бити израђене. Коцкица би била пажљиво избушена и напуњена живом, уз опрез да не постане приметно тежа, а потом би рупа морала да се затвори истим материјалом. Читав овај процес је захтевао знање правих мајстора златарског заната, као и прецизне инструменте и материјале које није било лако набавити. Стога, како ови научници закључују, једна оваква коцкица је морала вредети право мало богатство. Њихов закључак је додатно поткрепљен чињеницом да је већина тих коцкица пронађена на некадашњим локацијама римских вила у којима су живели најбогатији грађани.

Ако су закључци овог занимљивог открића на месту (а додатна истраживања тек следе), потенцијална цена ових предмета нам открива још нешто: поједини Римљани су се, по свој прилици, коцкали у веома велике суме. Онај ко је био спреман да уложи огроман новац у такав предмет, урадио би то само ако би очекивао да ће му се заузврат вратити још већа сума новца. Изгледа да су неки Римљани одавно остварили снове алхемичара и пронашли начин да живу претворе у злато. Срећа је можда пратила храбре, али је још вероватније да је пратила богате.

ЖИВОТ БЕЗ ЖИВЕ

Подаци говоре да је у последњих сто година, захваљујући људском фактору, концентрација живе у атмосфери порасла три до пет пута. Међутим, како истичу аутори студије о Мајама, ови најновији трендови су само наставак вишемиленијског процеса који је довео до тога да се жива нађе на местима на којима се без људског утицаја никада не би појавила. Кук и његове колеге заступају став да живимо у епохи „антропоцена“,

али сматрају да је она започела много пре индустријске револуције, те сматрају да је њихова студија један у низу доказа да смо пре 1000-2000 година на делу имали „мајацен“. Ово је израз који научници користе од 2015. године како би означили све глобалне последице које су простекле из утицаја мајанске урбане и руралне инфраструктуре у џунглама Средње Америке.

Њихова студија нам показује какве последице може имати неконтролисана експлоатација живе која се дешавала на једном, глобално гледано, малом комаду планете. Ако су последице мајанска видљиве након више од једног миленијума, можемо само замислити какве разорне последице оставља планетарно велика употреба живе током последњих деценија.

У овом тренутку, једна од најтеже погођених регија је Арктик, на којем је чак 98% присутне живе из других делова планете. До акумулације живе на Арктику долази њеним отпуштањем из атмосфере и путем циркуларних морских струја, док климатске промене изазивају додатно ослобађање живе из земљишта које се загрева. На Арктику су угрожене читаве популације птица, риба, поларних медведа, китова и фоки, које су изложене концентрацији живе која је стотинама пута већа од оне која би се тамо нашла природним путем.

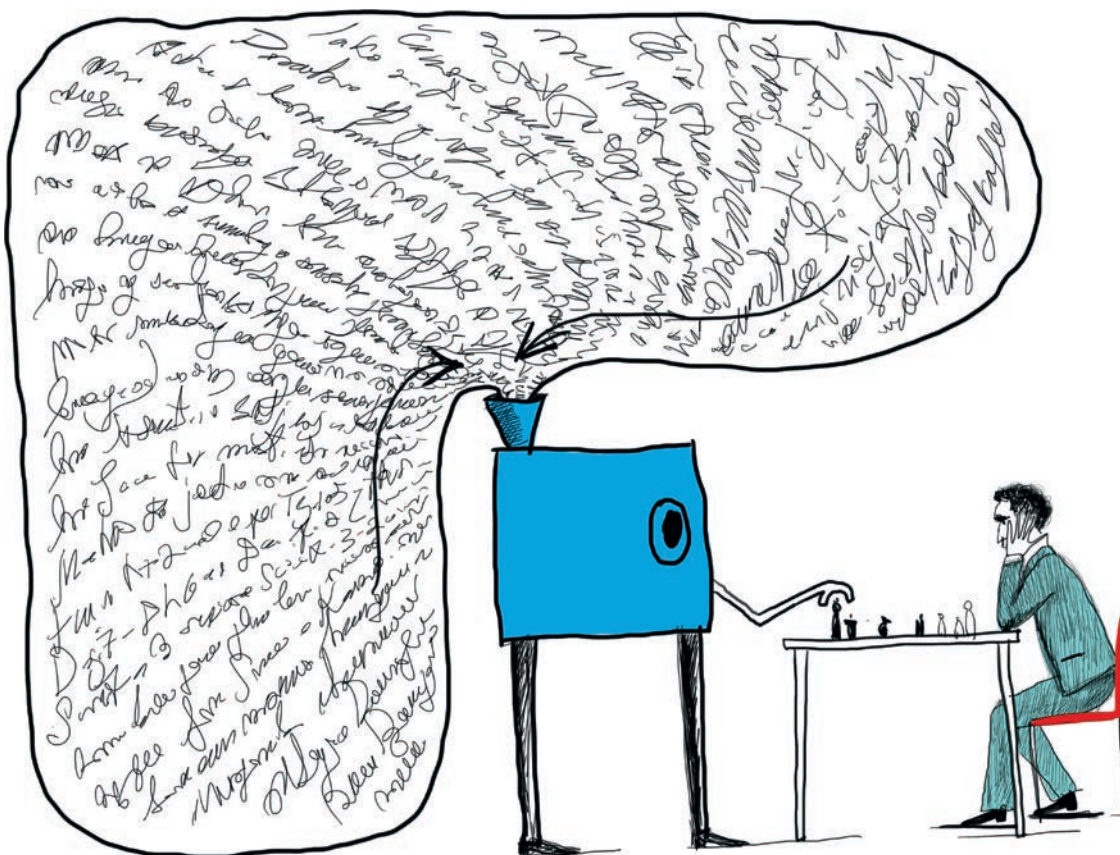
Данас нам је познат негативан утицај живе, не само по здравље индивидуалних организама већ и по читаву животну средину. Зато од половине прошлог века трају позиви да се емисија живе у атмосферу смањи, као и да се, за свакодневне потребе, замени безбавним материјалима. Као наставак ових трендова, Светска здравствена организација је 2013. године покренула иницијативу да се из медицинске употребе избаце мерни инструменти који садрже живу. Близу 140 држава се обавезало да ће поштовати конвенцију Уједињених нација која предвиђа смањење емисије живе и њено постепено уклањање из индустријске производње. Ови глобални напори су неопходни јер, за разлику од Римљана, одавно нисмо у прилици да се коцкамо са живом. —(E)

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



Шах и вештачка интелигенција

Историја шаховских програма и суперкомпјутера почиње у 18. веку, када је проналазач из тог доба, Волфганг фон Кемпелен, представио машину коју је назвао „механички Турчин“. После много година испоставиће се да је реч о великој превари. Данас, два и по века касније, људи увелико играју шах против аутоматизованих програма, консултују апликације током игре, а неретко вештачку интелигенцију користе и за варање – чак и на највишем нивоу





ТЕКСТ:

Богдан Ђорђевић

ВИШЕСТРУКИ ПРВАК СВЕТА, Норвежанин Магнус Карлсен, у септембру ове године, у оквиру Синкфилд Купа одмерио је снаге са Хансом Ниманом из Сједињених Америчких Држава. Деветнаесто-годишњи Американац, који је у последњем тренутку позван да учествује на турниру, успео је да изненади Карлсена и прекине његов низ од 53 узастопне победе. Међутим, Ниманов тријумф није пропраћен са одушевљењем, као што то обично бива када неко ко је млад и талентован победи великог шампиона, већ уз бурну реакцију Карлсена и озбиљне оптужбе јавности. Човек који је више од десет година први на светској ранг-листи чврсто верује да се његов ривал служио недозвољеним средствима, подсетивши и на Ниманово признање да је током тинејџерских дана варао играјући шах на платформи Chess.com.

„Сигуран сам да се светски шампион не осећа пријатно након што сам га поразио“, изјавио је Ниман после свих оптужби и додао да је, уколико је то потребно, спреман да игра и потпуно наг не би ли доказао своју невиност.

УХВАТИ МЕ АКО МОЖЕШ

Норвешки велемајстор, који ту титулу носи од своје 13. године, сматра да је Ниманов вртоглави успон на ранг-листи Светске шаховске федерације (FIDE) током протеклих година био необичан, и истиче да је током партије на Синкфилд купу имао утисак да његов противник није био ни претерано напет, нити потпуно концентрисан на игру. Па ипак, најслабије рангирани такмичар на турниру потпуно га је надиграо. Да читава прича буде још невероватнија, Карлсен је играо белим фигурама, што значи да је имао предност повлачења првог покрета.

„Варање у шаху представља огромну претњу нашој игри и сматрам да организатори шаховских такмичења морају да појачају безбедносне мере. Када сам видео да је Ниман позван на Синкфилд куп, помислио сам да треба да се повучем и пре почетка турнира“, навео је Карлсен у саопштењу за јавност, пошто је претходно демонстративно напустио турнир и одбио да учествује у преосталих шест кола.

Најпопуларнија шаховска платформа на свету *Chess.com* забранила је Ниману да се такмичи, уз извештај на 72 стране у ком су наведене разне неправилности које показују да је Ниман највероватније варао у више од стотину онлајн игара. Ниманови потези често су се поклапали са потезима које би одиграо *Stockfish*, један од најбољих шаховских софтвера који покреће вештачка интелигенција. Овај софтвер може да предвиди чак 40 потеза унапред, далеко више него што то може човек. То значи да вештачка интелигенција прави потезе који чак и велемајсторима изгледају нелогично на први поглед, али се касније током игре и те како исплате. Анализом Ниманових партија откривено је да су његови потези често били близу најоптималнијих. Према досадашњим искуствима, већина великих мајстора игра на око 70-75 одсто оптималности, док је Ниман неколико пута био близу 100 одсто. У извештају који је објавио *Chess.com* наведено је да је током истраге неколико десетина велемајстора ухваћено у превари, као и то да међу „преступницима“ има још играча који се рангирају међу 100 најбољих у свету.

Иzum паметних телефона је у великој мери олакшао недозвољене подухвате који утичу на дешавања на шаховској табли, али сама идеја о превари није ништа ново. Писац и проналазач Волфганг фон Кемпелен, желећи да импресионира Марију Терезију, представио је 1770. године машину коју је назвао „механички Турчин“. Овај „робот“ успео је да савлада скоро све велике интелектуалце и истакнуте личности тог времена са којима се сусрео, укључујући и Наполеона Бонапарту и Бенџамина Френклина. Мистериозни турски чаробњак са лулом био је малтене непобедив, па је ова скаламерија привлачила велику пажњу где год да се појавила. Ипак, испоставиће се да је реч о једној великој превари. Потезе, наравно, није повлачила никаква вештачка интелигенција, већ се унутар машине скривао прави правцати шаховски велемајстор. Иако је било много оних који су сумњали у веродостојност Кемпеленовог изума (међу њима и славни писац Едгар Алан По), Турчин је успео да опстане читаве 84 године. Током свог „животног века“ пропутовао је свет – и углавном побеђивао кога је стигао.

Историја међусобног оптуживања за варање у шаху дуга је и бурна, а помало и гротескна. Протести Бобија Фишера 1972. године у дуелу са

Борисом Спаским због присуства камера довели су до тога да се трећа партија између њих двојице одигра у неком собичку уместо да овакав спектакл буде пропраћен на главној сцени. На Светском првенству 2006. године, бугарски велемајстор Веселин Топалов негодовао је због тога што Владимир Крамник превише времена проводи у тоалету, оптуживши га за варање.

Анатолиј Карпов и Виктор Корчној жестоко су се сукобили током својих мечева, посебно на Светском првенству на Филипинима 1978. године. Карпов је за ову прилику ангажовао психолога, тачније парапсихолога др Владимира Зукара, који је током партије зурио у његовог ривала. Са друге стране, Корчној је сматрао да др Зукар својим погледом покушава да га омађија, па је противнику узвратио тако што је довео припаднике индијанске секте да медитирају и пониште моћи Карповљевог човека. У овом дуелу све је постало сумњиво – али баш све: наочаре за сунце са ефектом огледала које је носио Корчној, столице на којима су седели шахисти, па и јогурт који је Карпову донесен док је партија трајала.

Ни Гари Каспаров, један од најбољих шахиста у историји, није успео да се дистанцира од оваквих прича. Наиме, Каспаров је сумњао да неко из блиског окружења противницима одаје његову припрему за дуеле. Он је у реванш мечу 1986. године уочио да Карпов потпуно спреман дочекује сваки његов нови потез, а Каспаровљеве слутње додатно су подгрејане након што су га два члана тима напустила непосредно пошто је од Карпова изгубио три пута заредом.

Деценију касније, 10. фебруара 1996. године, организован је први званични велики шаховски дуел између човека и машине. Са једне стране нашао се управо Каспаров, док је са друге био рачунар компаније *The International Business Machines Corporation* (ИБМ) под именом *Deep Blue*.

„Ако рачунар може да победи најбоље међу најбољима у шаху, то значи да рачунар може да компонује и најбољу музику или да напише најбољу књигу, а ја у то не желим да поверујем“, изјавио је пре дуела Каспаров. На изненађење свих, већ на почетку, након 37. потеза у првом одмеравању снага, Каспаров је био принуђен да преда партију. *Deep Blue* је постао први рачунар који је у званичном мечу савладао светског првака. Ова победа потврдила је тезу свих оних који су веровали да би вештачка интелигенција могла да парира људима у шаху. Ипак, већ у наредној партији Каспаров је изједначио, да би потом потпуно преокренуо дуел и решио га у своју корист резултатом 4:2. Рус је свој тријумф представио као победу читавог човечанства, а многи од шест милиона људи, колико их је тај меч посматрало путем интернета, његов успех протумачили су као доказ да рачунари нису и никада неће достићи ниво који је потребан да би савладали шаховске велемајсторе. Али не лези враже...

Реванш је заказан за мај наредне године, а овога пута меч се одиграо у Њујорку. За разлику од претходног дуела, Каспаров је славио у првој партији и то пошто је *Deep Blue* у 44. потезу „забаговао“, што га је спречило да одигра адекватан потез. Већ у наредној партији догодила се контроверза о којој се прича и дан-данас. Наиме, 44. потез *Deep Blue*-а и у новој партији био је тотално нелогичан и погрешан, али је Каспаров, не схвативши шта се догодило, предао партију иако је био у прилици да избори макар реми. Такав исход потпуно је пореметио Каспарова, који је у наставку играо прилично лоше и сасвим другачије од свог препознатљивог стила. Наредне три партије завршене су ремијем, па је питање победника тог дуела одлучивала шеста партија. Она је потрајала само 19 потеза, а победу је однео *Deep Blue*.

Каспаров је касније тврдио да су људи управљали машином, те да рачунар никада не би повукао потез као што је то учинио у другој партији или жртвовао фигуру онако како се то догодило у последњој партији. И док је Каспаров покушавао да убеди свет да је по среди превара, упоредивши је са Марадонином „Божјом руком“, ИБМ је те оптужбе одбацио, негирајући да се људски фактор умешао у одлуке које је рачунар доносио.

ЉУДИ ПРОТИВ МАШИНА

Непосредно пре него што је постао шампион света савладавши Анатолија Карпова 1985. године, Гари Каспаров је у Хамбургу одиграо симултанку против 32 најбоље машине из тог периода које играју шах – и забележио све победе. То што је победио 32 компјутера у исто време тада се није сматрало тако великим достигнућем. Просто, подразумевало се да најбољи шахиста може лако да надмудри најразвијеније шах-ботове. Ко би рекао да ће се само 12 година касније Каспаров „борити да извуче живу главу“ у дуелу са само једним компјутером.

„Мој благослов, али и моје проклетство било је то што сам постао типичан лик из прича о борбама човека против машине. Нико се не сећа да сам у првом дуелу у Филаделфији ја победио, а тек онда у реваншу у Њујорку изгубио. Али претпостављам да је то поштено. У календару нису посебно обележени датуми за све оне неуспешне покушаје планинара да се попну на Монт Еверест, пре него што су сер Едмунд Хилари и Тензинг Норгей заиста и успели у томе“, говорио је кроз шалу Каспаров о свом двомечу са машином *Deep Blue* две деценије касније.

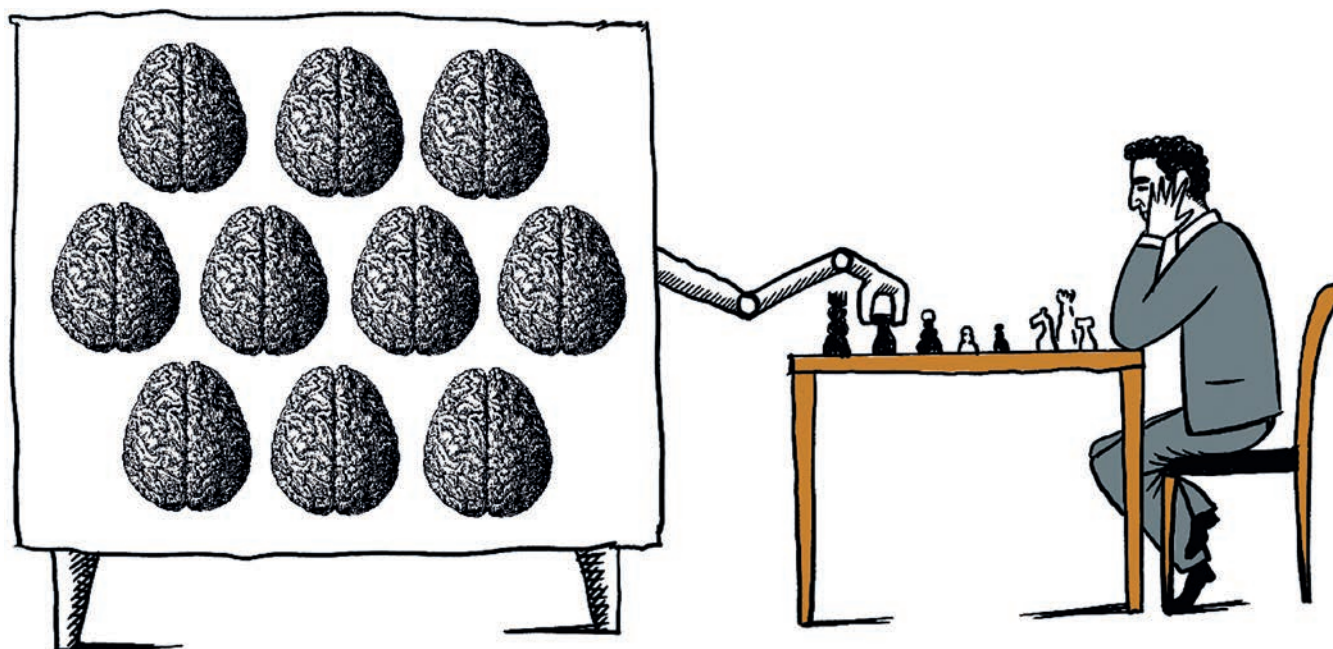
Борба човека против машине у медијима и у популарној култури често се представља као питање живота и смрти. Овај наратив у ком се човечанство супротставља технологији постао је



убичајен, а филмови попут *Терминатора* и *Мајтрикса* само су употпунили постојећи амбијент.

„Када сам се први пут сусрео са *Deep Blue*-ом фебруара 1996. године, био сам светски шампион више од десет година, одиграо сам 182 партије на светским првенствима и још хиљаде партија са врхунским шахистима на другим такмичењима. Увек сам знао шта могу да очекујем од својих противника, али и од себе. Навикао сам на то да одмеравам туђе потезе и процењујем њихово емотивно стање кроз говор тела и поглед. А онда сам сео наспрам машине. Одмах сам осетио нешто ново и узнемирујуће. Нисам могао да знам шта ће та ствар да уради. Моје сумње и моји страхови били су људски, а једино што сам са сигурношћу знао о свом противнику јесте да он уопште нема таквих брига“, говорио је Каспаров на ТЕД конференцији 2017. године, исте године када је објављена и његова књига *Deep Thinking: Where Machine Intelligence Ends and Human Creativity Begins*.

Иако се пустиловина „механичког Турчина“ с краја 18. века завршила неславно, потрага за машином која игра шах тек је отпочела. Да би се остварио сценарио у ком компјутер побеђује човека, морало је да протекне још доста времена, да се догоди још много неуспешних покушаја и да прође неколико различитих фаза развоја технологије. Прве механичке машине које играју шах појавиле су се тек средином 20. века, када су настале и прве скице програма заснованих на



вештачкој интелигенцији. Алан Тјуринг, енглески математичар познат по проналаску машине за дешифровање порука током Другог светског рата (Енигма), предухитрио је друге научнике и осмислио први компјутерски алгоритам за играње шаха, али није имао адекватну машину која би га покренула. Зато је сам Тјуринг преузео улогу рачунара, самостално израчунавајући шта би требало да одигра, што му је одузимало око 30 минута по потезу. Он је меч против свог пријатеља изгубио, али је без обзира на то заузео важно место и у историју шаха.

Тјурингов савременик из Немачке Дитрих Принц написао је први аутоматизовани програм за играње шаха, па је уграђивањем Принцовог програма у тадашњи суперкомпјутер по имену *Feranti Mark I* ера компјутерског шаха званично почела. *Feranti Mark I* није могао да одигра читаву партију, већ само да решава мање шаховске проблеме као што је мат у два потеза. Програмер запослен у ИБМ-у, Алек Бернштајн, саставио је 1958. године први комплетан и аутоматизован програм за играње шаха. Овај програм радио је уз помоћ рачунара ИБМ 704 и разликовао се од Принцовог јер је могао да одигра целу партију против човека. За сваки потез, у просеку, било му је потребно осам минута.

Прва машина способна да се супротстави шахистима на турнирима дело је Ричарда

Гринбалта (1967), а средином седамдесетих појављују се персонални рачунари у чијем средишту се налази микропроцесор. Комерцијални микро-рачунар *MicroChess* из 1976. био је само увод у све оно што ће тек уследити. *Commodore*, *Apple II* и *TRS80* постају доступни обичним људима, а игрању шаха које подразумева померање фигура на дрвеној шаховској табли придружују се и притисци тастера уз померање фигура на дисплеју.

Крајем осамдесетих појављује се програм *Deep Thought* – назван по измишљеном рачунару из серије „Аутостоперски водич кроз галаксију“ – и почиње да побеђује светске велемајсторе попут Михаила Таља, Михаила Гуревича и Бента Ларсена. Коначно долазимо и до момента с почетка овог одељка, а то су чувени дуели Каспарова и *Deep Blue*-а, као и победа вештачке интелигенције над најбољим шахистом света. Овај догађај из 1997. године од посебне је важности за правац у ком ће се даље развијати вештачка интелигенција, јер је за многе овај расплет симболички означавао изједначавање, а за неке и превазилажење људске интелигенције.

Нови миленијум донео је чуда технике као што су *Stockfish*, *Deep Mind*, *Komodo*, *Houdini*, *Schredder*, *Fritz* и *Fire* суперкомпјутери, да би се у последњих неколико година пробила и четврта генерација паметних машина које играју шах под именом *AlphaZero*. Реч је о првом

суперкомпјутеру који самостално „мисли“ и нема учитан ниједан софтвер са историјом потеза у партијама, већ су му позната само шаховска правила. За само један дан AlphaZero је стекао знање велемајстора, а убрзо потом успео је да надигра дотад непобедиви суперкомпјутер StockFish.

Ако узмемо у обзир напредак у индустрији шаховских компјутера, можда би креатори друге сезоне Нетфликсове серије „Дамин гамбит“ могли да размисле о томе да Бет Хармон, коју у серији глуми Ана Тејлор-Џој, у наставку демонстрира своје умеће у окршају са суперкомпјутерима.

„ПОСЛЕДЊЕ УПОРИШТЕ УМА“

Наслов једног од новинских чланака који је најављивао сусрет Каспарова и Deep blue-а гласио је „Последње упориште ума“, сасвим у складу са наративом који је деведесетих година био доминантан сваки пут када би дошло до конфронтације између човека и машине на неком пољу. Шах се одувек повезивао са развијеним когнитивним способностима и софистицираним вештинама решавања проблема, па није неочекивано што је совјетски математичар Александар Кронрод шах прозвао дрозофилијом вештачке интелигенције. Овде је Кронрод повукао паралелу са винском мушицом (*Drosophila melanogaster*), инсектом који се користи као модел-органizam у биолошким истраживањима, баш као што шах представља основу за проучавање сложених интелектуалних активности.

Шаховске апликације које данас лако можемо да инсталирамо на нашим мобилним телефонима брже су и боље од Deep Blue-а. Ипак, ни бесплатне апликације, ни моћни систем AlphaZero нису успели да умање популарност шаха. Напротив, људи играју шах више него икада. Они који су предвиђали сумрак шаха, уз претпоставку да нико неће желети да учествује у игри у којој машина може да победи светског првака, нису били у праву.

AlphaZero нам је показао да и сама машина може да постане експерт, а не само стручни алат. Оно што AlphaZero и даље не може јесте да разуме како и зашто се поједини процеси одвијају, што је добра вест за све шаховске тренере који још увек неће остати без посла. Облици машинског учења нису савршени, чак ни у систему са ограниченим бројем опција као што је шах. И даље постоје ситуације у којима вештачка интелигенција неће успети да открије изузетке од успостављених правила. Зато је најбоља солуција удружити снаге.

„Знам боље од већине људи како изгледа такмичити се са машином. Уместо да беснимо на машине, боље би било да будемо на истој страни“, објашњава Каспаров и додаје: „Док сам

се опорављао од пораза од Deep blue-а, добио сам инспирацију и рекао себи: 'Ако не можеш да их победиш, придружи им се.' Како би изгледало када би компјутер био на мојој страни? Шта би се догодило ако би људска интуиција и машинско учење удружили снаге?“

Сви користимо Google Translate за преводјење, иако смо свесни да превод који добијемо није савршен. Зато се, да бисмо смисаоно уобличио неки текст, ослањамо на наше искуство, а машина потом учи из наших исправки. Исти поступак примењује се код дијагноза у медицини, процене безбедносних ризика и бројним другим областима. Машина обрађује гомилу информација и затим прорачунава неку вероватноћу, а за то време пређе 80 или 90 одсто пута који људима касније олакшава анализирање и доношење одлука. Међутим, да ли је то довољно? Сигурно не бисте послали дете у ауто-школу у којој аутомобил без возача функционише са прецизношћу од 90 одсто. Вероватно то не бисте учинили ни да је проценат 99 одсто.

„Нове технологије успешно отклањају потешкоће и неизвесност из наших живота, али ми морамо да пронађемо начин да се изборимо са још већим изазовима. Машине имају своје прорачуне. Ми разумемо ствари. Машине познају структуру. Ми знамо врху. Машине су објективне. Ми имамо страст. Не треба толико да бринемо о томе шта све машине могу да ураде данас. Уместо тога, треба да нас брине шта је то што оне не могу да ураде, јер ће нам помоћ нових и интелигентних машина бити преко потребна да бисмо своје снове претворили у стварност. Ако не успемо, то неће бити због тога што су машине сувише интелигентне или нису довољно интелигентне. Ако не успемо, то ће бити зато што смо ми постали немарни. Нас као човечанство не дефинише нека посебна вештина, као што је замах чекићем или способност да играмо шах. Али постоји једна ствар коју само људи могу. А то је да маштају“, поручио је прослављени шахиста Гари Каспаров. — (Е)

Аутор је дипломирани новинар, а ширењућно похађа студије Социологије на Филозофском факултету у Београду. Новинарско искуство стицао је извештавајући са спортистких штерена. ЦПН-у се прикључио у новембру 2019.



Зимница: алхемија укуса са миленијумском традицијом

Претпоставља се да ће у овом веку комерцијална производња зимнице наставити да расте, будући да ће, захваљујући урбанизацији и другачијим навикама које она доноси, људи храну све мање киселити код куће

ТЕКСТ:

Ђорђе Петровић

НА НАШИМ ПРОСТОРИМА зиму је могуће замислити без снега и хладноће, али никако без једне ствари: зимнице (нарочито туршије, киселих краставчића и киселог купуса). Они су саставни део наше трпезе у зимским месецима, мада их често једемо и током других годишњих доба. Али да има и већих љубитеља зимнице од нас показала је Ји Со-јеон, прва јужнокорејска астронауткиња, када је 2008. године полетела у свемир поневши са собом чувено корејско национално јело – кимчи, пикантни кисели купус. Да би то било могуће, три владина истраживачка института потрошила су неколико година и више милиона долара како би усавршили специјалне конзерве отпорне на услове ван Земљине атмосфере, у којима би се кимчи чувао и конзумирао у свемиру. Сав овај трошак и уложени труд одражава невероватан значај који кимчи

има за јужнокорејску кухињу и показује у којој мери је он саставни део њиховог начина живота и ствар националног поноса и идентитета.

Ипак, уживање у укисељеној храни није својствено само Балкану и Јужној Кореји. Људи широм света стотинама, па и хиљадама година припремају и чувају храну служећи се овим техникама. Било да је то турски киселкасти турши, јапански слани умебоши, индијски зачињени ачар, немачки кисели купус, француски корнишони или корејски љуткасти кимчи – људи једноставно обожавају зимницу. Оно што ми називамо зимницом, заправо је глобални феномен и може имати безброј облика. Иако древни, ови начини обраде и конзервације хране актуелни су и данас. На Западу, услед преплављености тржишта храном препуном конзерванса и различитих адитива, почиње поново да се јавља интересовање за природно ферментисано поврће и прављење туршије доживљава праву малу ренесансу.

ИЛУСТРАЦИЈЕ: Моника Ланг



НАУКА ИЗА КИСЕЉЕЊА

Остављање зимнице „једна је од најстаријих и најједноставнијих форми очувања хране“, истиче Јан Дејвисон у својој књизи *Pickles: A Global History* (2018). Свежа храна временом се квари под утицајем микроорганизама, па је зато неопходно очувати је посебним техникама конзервације. Зато се храна ставља у слану воду или се потапа у сирће или цитрусни сок, што производи киселу средину која не дозвољава развој микроорганизама одговорних за кварење и елиминише одређене токсине и патогене. Коначан укус храни у тегли даје избор технике конзервације и то да ли храна ферментише као део тог процеса. На крају крајева, циљ овакве презервације хране није био само да се она сачува, него и да добије на укусу.

Приликом остављања зимнице нарочито је важна улога соли, јер она из ћелија извлачи воду путем осмозе. Овај процес оснажује текстуру и концентрише арому, што побољшава укус. Дејвисон наводи да код воћа и поврћа „со стабилизује и јача пектин у ћелијским зидовима, чинећи их хрскавим, тако што одлаже активност ензима који варе пектин и спречава да биљна влакна смекшају“. Присуство соли не дозвољава раст штетних микроорганизама који доводе до кварења хране. С друге стране, со обезбеђује праве услове – влагу и хранљиве састојке – за бујање млечно-киселинских бактерија (лактобацила), које се већ налазе у храни и одговорне су за њену ферментацију. Њима не смета висока концентрација соли и постају активне чим се појави влага, хранећи се скробом и шећерима који се из биљног ткива ослобађају под дејством соли. „Током процеса ферментације ове бактерије производе млечну киселину, мале количине других киселина, алкохол, бројне гасове (првенствено угљен-диоксид) и мешавину ароматичних естра“, наводи Дејвисон. Естри су органска једињења која у својим молекулима садрже остатак молекула киселине и остатак молекула алкохола, а дају мирис воћу, поврћу и четинарима. Дејвисон истиче како „управо ове киселине, у комбинацији са естрима, доприносе коначном укусу туршије“. Угљен-диоксид, чије се деловање може уочити захваљујући мехурићима у сланом раствору, заузима место кисеоника и помаже поврћу да очува боју.

Ферментација може трајати од само једног дана до више недеља или месеци, у зависности од температуре околине. Оптимална температура за производњу већине ферментисаних облика зимнице је око 21 °C. Ако је превруће, ферментација је снажна па настаје зимница која не може дуго да траје. Спорија ферментација, током две или више недеља, даје зимницу бољег укуса, која може дуже да се чува. Краставци, на пример, на собној температури пролазе кроз делимичну

ферментацију у року од 24 сата, иако им је потребно неколико недеља да би се конзервирани. За то време краставци упијају слани раствор, њихово „месо“ мења боју од провиднобеле до маслинастозелене и постају чврсти и хрскави. Оно што је посебно важно, барем у гастрономском смислу, повећање пропустљивости ћелијских зидова омогућава краставцима да апсорбују друге ароме у сланој води, као што је, рецимо, арома мирођије. Када ферментација престане, поврће се може оставити у том соку на хладном месту, или оцедити и потопити у сирће или уље са зачинима или другим аромама. Поврће ферментисано у сланом раствору које се касније чува у сирћету остаје у добром стању читавих година дана, а некад и дуже.

Наравно, храна може да ферментише и у самом сирћету, будући да оно, својим високим степеном киселости, спречава пораст броја микроорганизама и природни је конзерванс. Кисељење хране сирћетом посебно је заступљено у оним деловима света где је температура превише висока да би се правила зимница на бази сланог раствора. Овај начин конзервације поврћа открили су становници древне Месопотамије пре четири хиљаде година, али се он касније проширио на Блиски исток, Балкан, Магреб, Сицилију и Шпанију, а затим и у друге крајеве света. Као и со, и сирће поспешује ферментацију, стварајући благо киселу средину у којој млечно-киселинске бактерије бујају. На крају процеса ферментације сирће поврћу даје свој препознатљив укус.

ДАЛЕКИ ИСТОК – РОДНО МЕСТО ЗИМНИЦЕ

Народи Далеког истока вероватно спадају међу највеће љубитеље зимнице, а научници верују да је ова љубав према ферментисаној храни на простору данашње Кине стара више од 9000 година. Древни Кинези били су први који су схватили потенцијал чувања хране путем њене ферментације помоћу соли, а ова пракса се затим проширила на исток, на Корејско полуострво и Јапан. Свака од ових култура дала је процесу кисељења хране свој особен печат, развијајући нове технике и стварајући мноштво различитих облика зимнице – њихов број се мери стотинама – начинивши је неизоставним делом свакодневнице људи у овом делу света.

У старој Кини зимница је имала посебно место за царском трпезом и била је интегрални део свих оброка, а често се користила и у посебним церемонијама и ритуалима и приносила као жртва прецима. Међутим, једноставнији облици зимнице били су важан део исхране и обичног народа. Списи из времена изградње Великог кинеског зида под првим кинеским царем Ђин Ши Хуангом, из трећег века пре наше

ере, наводе да су регрутовани сељаци, којих је било на десетине хиљада, као следовање за свој рад добијали одређене количине ферментисаног поврћа, највероватније купус и репу у кисељеном у сланом раствору. У кинеском пољопривредном приручнику *О важним вештинама за благодшање народа* из шестог века налазе се први познати записи рецепата за кисељење купуса у сланој води, али се описују и бројне друге софистициране методе кисељења воћа и поврћа, од којих се већина и даље користи у Источној и Југоисточној Азији.

Легендарни кимчи, специјалитет са почетка наше приче, важан је део исхране становника Корејског полуострва још од античког времена. Археолошки докази указују да традиција оставања зимнице у земљаним посудама на овом простору траје више од 4000 година. За Корејце кимчи, мешавина веома љутог у кисељеног поврћа – углавном сировог купуса ферментисаног у сланој води са ротквицама, белим луком, љутим папричицама и другим укусима – има велики значај, како у дијететском тако и у културолошком смислу. Уз незаобилазни пиринч, кимчи представља основу корејске кухиње и служи се за доручак, ручак и вечеру. Отуда и корејска пословица: „Кимчи је половина сваког оброка.“ Крајем јесени наступа сезона прављења кимчија за зиму, познатија као *кимђан*, важан ритуални догађај који се практикује широм Кореје скоро 1500 година. Пијаце су тада преплављене дугуљастим кинеским купусом, а свака породица окупља пријатеље и комшије у величанствени колективни подухват припреме зимнице.

Технике кисељења хране у Јапан стигле су из Кине и Кореје, а до десетог века популарност ферментисане зимнице, која носи заједнички назив *цукемоно*, учинила ју је саставним делом јапанских закона и обичаја. Током векова, Јапанци су преузете технике толико унапредили и проширили, што је за резултат имало стварање огромног броја различитих облика зимнице, па се ова азијска земља може сматрати правом „зимничком суперсилом“. Међутим, једну врсту зимнице Јапанци стављају изнад свих осталих – а то је *умебоши*, у кисељено јапанске шљиве. Ова веома слана и уједно веома кисела врста зимнице, која се први пут појављује у десетом веку, заузима посебно место у јапанској кухињи захваљујући својим лековитим својствима. Верује се да ове киселе шљиве делују као конзерванс и штите од тровања храном, а у ранијим временима говорило се да њихова конзумација штити од куге. Умебоши се сматра ефикасним у гашењу жеђи и снабдевању организма сољу, а од шеснаестог века био је неизоставан део војних оброка. У кутији за ручак сваког војника налазила се једна у кисељена шљива, смештена у средини подлоге од белог пиринча – аранжман који је требало да подсећа на јапанску заставу. Шљиве пролазе кроз

сложен процес сушења, сољења и кисељења и потребно је и до четири године да ова зимница добије свој пун укус. Моћ конзервисања ових шљива можда има везе са њиховом наводном неуништивошћу: оне могу да трају и остану јестиве вековима. Најстарији *умебоши* који још постоји, а уједно је и даље јестив, у кисељен је крајем шеснаестог века!

БАЛКАН: ИЗМЕЂУ БЛИСКОГ ИСТОКА И ЕВРОПЕ

У средњем веку кулинарска престоница света постаће Багдад, један од најбогатијих и најутицајнијих градова овог историјског раздобља. Након што су Арапи освојили Персијско царство у седмом веку и успоставили Абасидски калифат, врло брзо су своју једноставну исхрану проширили префињеном кухињом пораженог персијског двора. То је била богата и комплексна кулинарска традиција, дуга неколико хиљада година, у којој су посебно цењени кисели укуси хране ферментисане у сирћету и соку од лимуна или грожђа. Врхунске специјалитете ове кухиње сабрао је багдадски писар из тринаестог века Ал-Багдади у својој чувеној *Књизи рецепа*. У њој су се нашли и бројни рецепти за припрему зимнице, између осталог и упутство како укиселити скакавце у сланом раствору – један од специјалитета омиљених на простору Месопотамије више од четири миленијума. Међутим, у *Књизи рецепа* налазе се и рецепти за припрему зимнице под називом *torshi* (термин изведен од речи *torsh*, што на персијском значи „кисео“), која подразумева кисељење различитих врсти поврћа уз помоћ мешавине соли и сирћета. Јасно, у питању је оно што ми називамо туршијом. Арапи су туршију проширили широм Блиског истока и Северне Африке, да би је затим преузеле Османлије и, након освајања, донеле је и на Балкан. И дан-данас, сви народи на поменутих просторима, укључујући и Балкан, остали су велики заљубљеници у укус туршије и припремају је сваке јесени у великим количинама.

Осим туршије, још један од омиљених облика зимнице и саставни део сваког славског предјела на нашим просторима јесу кисели краставци. Краставац је пореклом из Индије. Још су Римљани у првом веку знали за њега, али се због тога што није лак за варење, веома споро ширио Европом и прошло је много векова пре него што је схваћен његов гастрономски потенцијал. Не зна се кад су Европљани почели да га киселе, али је тај чин био трансформативан – процес ферментације, изазван сланом водом, побољшао је сварљивост и укус краставаца. А пре свега, показали су се погодним за чување. Зато су врло брзо, заједно са киселим купусом, постали основна храна ране модерне Европе, посебно у њеним



централним, северним и источним регијама. Да би прегурале зиму, породице су, уз купус, цвеклу и печурке, спремале буре краставаца – њихов оштар укус био је веома вредан додатак основној исхрани која се састојала од хлеба и кромпира. Кисели краставци су данас најпопуларнији од свих облика зимнице и припремају се широм света. У Србији се углавном киселе тако што се, осим соли, додају и сирће и шећер, али и бибер у зрну и мирођија ради бољег укуса.

Осим туршије и киселих краставаца, зиму на Балкану немогуће је замислити без још једног ферментисаног специјалитета – киселог купуса. Кад се погледа читава историја зимнице, кисели купус је, барем онако како се данас прави, релативно нов специјалитет, будући да се појавио пре неких 400 година – и сматра се европским изумом. Ова европска варијанта киселог купуса, позната по немачком називу *Sauerkraut*, препознатљива је по томе што се ситно сецка, попут нашег рибанца, и кисели се само уз помоћ соли – „на сув“¹. Друге врсте укисељеног купуса, попут оне коју су Кинези усавршили пре неколико миленијума, припремају се тако што се купус потопа у слану воду. *Sauerkraut* се припрема тако што се со поспе по исецканом купусу, а затим се чврсто притисне на дно посуде. За кратко време купус испусти довољно своје течности, тако да настаје слани раствор и ферментација може да почне. Оно што је својствено искључиво Балкану јесте да се киселе читаве главице. Оне се најпре

издубе и у њих се сипа со, а затим се ређају у буре и сваки ред се посипа сољу, након чега се остави да одстоји један дан. Потом се сипа вода тако да прелије све главице.

Позната су лековита својства киселог купуса, те да се испоставио као сјајан превентивни лек против скорбута – болести од које су углавном оболевали морнари. Џејмс Кук, чувени британски морепловац из 18. века и један од најзаслужнијих људи за победу у борби против скорбута на дугим пловидбама, добар део свог успеха приписао је лукавству којем је прибегао покушавајући да своју невољну посаду убеди да једе кисели купус. Након што су испрва одбили да га једу, Кук је, знајући да његови људи не воле „ништа што је неуобичајено, чак ни када је то за њихово добро“, наредио да се купус сервира само официрима, јер када су купусу „њихови претпостављени придавали такву вредност, онда он мора да је најфинија ствар на свету“. Данас, наравно, знамо да се тајна ефикасности киселог купуса у спречавању скорбута крије у високом нивоу витамина Ц у свежем купусу, који кисељење успева да у великој мери очува.

ЗИМНИЦА КАО ЛЕК

Познато је још од античких времена да конзумирање зимнице делује благотворно на наше здравље. Чувени старогрчки лекар из другог века



наше ере, Гален, својим пацијентима је препоручивао у кисељено поврће како би се изборили са кијавицом, стимулисали апетит и поспешили пробаву. Римски државник Марко Порције Катон Старији, у свом делу *О земљорадњи* саветовао је једење киселог купуса рано ујутру и на празан стомак, али и као лек за отеклине на зглобовима, приметивши да ништа не чисти организам као „купус потопљен у сирће и мед, помешан са сољу“. Једноставно, природно ферментисана храна богата је, за наш организам, корисним пробиотским микроорганизмима и важним витаминима и минералима. Анализа јужнокорејског кимчија открила је да се у само једном граму овог специјалитета налази око 800 милиона бактерија које нам помажу при варењу, одржавајући здравом нашу цревну флору. Он додаје да су научна проучавања хранљивости киселог купуса и кимчија показала да се ферментацијом могу очувати витамини из свежег купуса, попут витамина А, Б, Ц и К.

Нека медицинска истраживања указују да овај комплекс витамина садржи антиоксиданте и глукозинолате, активне биљне састојке који могу поседовати својства која успоравају старење и смањују опасност од појаве канцера. Јужнокорејски истраживачи истичу како кимчи, поред поменутих својстава, смањује шансу да се појаве мутације и јача имунски систем конзумента. Дејвисон наводи да је једно истраживање из 2005, спроведено над пољским досељеницима у

САД, показало да постоји извесна веза између уноса великих количина киселог купуса у организам и смањења ризика од појаве рака дојке код жена.

Међутим, то не значи да треба претеривати са уносом ферментисане хране. Студије широм Азије, истиче Дејвисон, повезивале су обилато конзумирање туршије са повећаним ризиком за оболевање од канцера грла и стомака. Он каже како је једно истраживање, обављено недавно у Сингапуру – месту где се ферментисано поврће једе веома често и у великим количинама – открило да они који конзумирају поврће из туршије барем једном недељно, имају четири пута веће шансе да добију назофарингеални карцином у односу на оне који ретко или никада не једу ову врсту хране. Научници који су спровели ово истраживање сматрају да су за то наводно одговорни канцерогени састојци који се могу пронаћи у поврћу потопљеном у слану воду, иако се о томе – како истиче Дејвисон – још не зна довољно. Оно што се зна јесте да не треба уносити превише соли у организам, па макар то било и кроз зимницу, јер превелик унос ове супстанце може изазвати висок крвни притисак и болести срца.

Па ипак, со такође омогућава рад виталних функција у нашем телу, помаже при регулацији телесних течности, нивоа рН вредности у крви, функционисању нервних импулса и мишића. Колико је со важна и лековита за наш организам

показује и испијање расола као лека против мурлука, познато још од давнина. Наиме, расол је природни извор натријума, магнезијума и калијума, те помаже да се поново успоставе одговарајући нивои електролита и телесних течности у организму. Дејвисон наводи да испијање расола помаже и „при превенцији мишићног грча код спортиста, али на потпуно другачији начин“. Наиме, група истраживача са Државног универзитета у Северној Дакоти проучавала је овај феномен и утврдила да је његов ефекат неуролошке природе. Осамдесет пет секунди након што попијемо течност из тегле са укисељеним краставцима, грч мишића престаје. Изгледа да ова течност (вероватно због сирћета) изазива нервну реакцију која поништава неисправан рад алфа моторних неурона у згрченом мишићу.

Ту није крај благотворним дејствима киселе течности у коју су били урођени краставци. Нека истраживања показала су да ово „чудотворно пиће“ посебно помаже онима са дијабетесом типа 2, који морају да контролишу ниво шећера у крви. Уколико се узме пре оброка, сирћетни сок од киселих краставаца смањује скок шећера у крви који се јавља након конзумирања хране богате угљеним хидратима. Иако је познато да сирће може да има овај ефекат, због његовог јаког и грозног укуса није баш практично конзумирати га редовно. Зато се онима који имају повишен ниво шећера у крви или дијабетес типа 2 препоручује да у своју исхрану уврсте и укисељену храну, а нарочито сок који за њом остаје.

БУДУЋНОСТ ЗИМНИЦЕ

У овом веку, комерцијална производња зимнице ће наставити да расте, сматра Дејвисон, будући да ће, захваљујући урбанизацији и другачијим навикама које она доноси, људи мање киселити храну код куће. Овај тренд је већ узео маха, чак и у Јужној Кореји, зато што се људи масовно селе из села у градове, а динамика живота у граду и недостатак простора онемогућавају већини становника да остављају зимницу (барем у већим количинама). Слична је ситуација и у другим деловима света.

Пораст комерцијалне производње значи да велики посао чека и научнике, не само произвођаче. У потрази за даљим унапређењем метода кисељења, они истражују молекуларну екологију ферментације поврћа и покушавају да математички моделују бујање и конкуренцију различитих врста бактерија. Кад је у питању заштита животне средине, неки од главних циљева су развој посебне технологије којом би се смањила количина сланог отпада који завршава у природи и побољшао квалитет рециклираног сланог раствора тако што би се из њега уклонили ензими који су одговорни за смекшавање хране.

Оваква истраживања, која су још у повоју, имају за циљ да избрусе и побољшају укус укисељене хране. Дејвисон истиче да би студије о физиологији и хемији киселог укуса, о којем знамо изненађујуће мало, на крају могле омогућити произвођачима да појачају чулну перцепцију потрошача и увећају задовољство приликом једења зимнице. Другим речима, уз малу помоћ науке потрошачи би били подстакнути или погурани у смеру здравије исхране.

Ферментисана зимница значајно доприноси исхрани и добробити милиона људи. Последњих деценија, како смо све боље разумевали процесе ферментације, полако је почео да се разматра и потенцијал зимнице за ублажавање несташице хране. Дејвисон сматра да би за реализацију овог потенцијала требало испунити два задатка. Први би подразумевао да се у земљама у развоју, где је зимница основна храна, значајно унапреде методе за побољшање квалитета зимнице, док се други задатак односи на истраживање начина на који би се кисељење могло увести и прилагодити регионима где је ова пракса недовољно искоришћена или непозната. Предност ферментисане зимнице крије се у томе што је она природно средство за продужење рока трајања намирница, које не захтева нарочиту технологију нити енергетски утрошак. Нема потребе чак ни за чувањем у фрижидерима или замрзивачима.

Данас када је, према званичним подацима Уједињених нација, око 830 милиона људи хронично неухрањено (више него икада раније), кад се суочавамо са размерама глади каква није виђена од оснивања УН-а, али и са озбиљном економском и енергетском кризом, овај потенцијал зимнице за ублажавање несташице хране може се испоставити као веома драгоцен. Наравно, не треба очекивати да ћемо зимницом у потпуности решити проблем глади у свету, али она може дати извесан допринос растућој глобалној потражњи за храном. Нарочито сада када нас на планети и званично има осам милијарди. —(Е)

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



ОТКРИЋА

Палеолитска кухиња

Најновије истраживање открива да су наши преци из периода палеолита уживали у вегетаријанским оброцима и спремању „софистицираних“ рецепата, као и да су обожавали храну која подсећа на сомун



ФОТО: Guillaume Paumier / Wikipedia

ТЕКСТ:

Ивана Николић

ТИМ СА ДЕПАРТМАНА за археологију, класичне науке и египтологију Универзитета у Ливерпулу недавно је објавио резултате студије која показује да су рани модерни људи и неандерталци имали изразито сложену и разноврсну исхрану, чији су главни састојак биле биљке. Истраживање под називом „Кување у пећинама: палеолитски угљенисани остаци биљне хране из Франктија и Шанидара“ објављено је крајем новембра у магацину *Cambridge Core*.

Студија тима који предводи др Ђерен Кабукцу је, иначе, прво истраживање које показује да су модерне технике припреме и прераде хране, као и употреба најразноврсније групе биљних семена, били уобичајени хиљадама година пре него што је првобитно сматрано.

Како би дошли до ових сазнања, истраживачи из Ливерпула су користили посебан електронски микроскоп да анализирају угљенисане остатке хране из два периода: оног од пре око

40.000 година, када су живели рани модерни људи, и од пре око 70.000 година, када су живели неандерталци, и то најпре у пећини Шанидар, у данашњем Ираку, јер су управо тамо пронађени најстарији остаци хране. Осим ове пећине, истраживачи су анализирали и остатке биљне хране из пећине Франкти у Грчкој, што је најранија храна те врсте откривена у Европи (остаци су стари 12.000-13.000 година) и укључује производе налик хлебу који подсећају на данашњи сомун.

Анализе показују да је укус хране одувек био битан – па чак и пре 70.000 година – као и да су биљке биле главни састојак исхране тадашњег човека. Такође, анализа остатака хране указала је на то да је реч о прилично компликованим рецептима који су доминирали палеолитском исхраном, разбијајући тако стереотипе да су неандерталци највише конзумирали месо.

Студија такође открива да су кувар из периода палеолита користили разне трикове како би храну учинили укуснијом. На пример, махунарке – састојак који је најчешће коришћен – имају природно горак укус због танина

и алкалоида у омотачу семена. Међутим, наводи се да су палеолитски ловци-сакупљачи користили сложене технике припреме махунарки како би се решили горког укуса, као што је испирање, лупање и грубо млевење семена.

„Ова студија указује на когнитивну сложеност и развој кулинарских култура у којима су укуси били значајни од самог почетка. Наш рад убедљиво показује сложеност у раној исхрани ловаца-сакупљача, која је слична модерним начинима припреме хране. На пример, дивљи ораси и трава често су се комбиновали са махунаркама и дивљим сенфом. Ови резултати представљају велики искорак у односу на раније дебате о навикама у исхрани ловаца-сакупљача, њиховим кулинарским подвизима и о томе да ли су палеолитски сакупљачи хране били месождери или вегетаријанци“, каже др Кабукцу. — (Е)

Истражише више о ауторки на страни 27.



Њутн и Хук: необична историја једне расправе

„Ово је одлично уочено!“, рекох ја читајући одломак неког аутора у којем му се мишљење слаже са мојим. Тамо где се не слаже, прогласих га погрешним“,

Џонатан Свифт



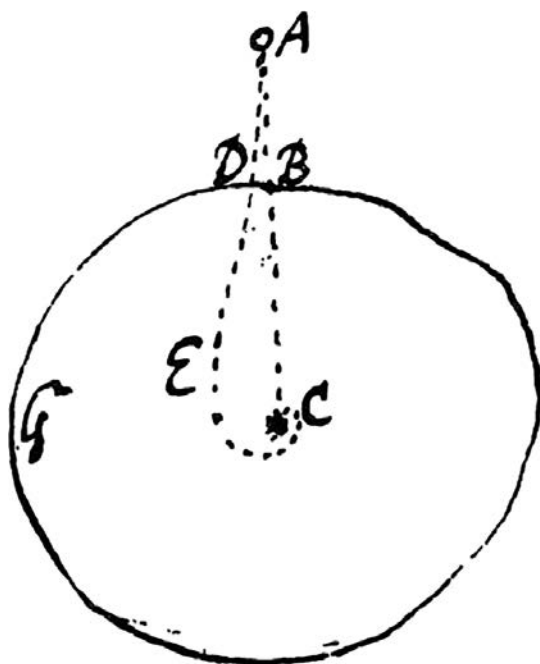


ИЛУСТРАЦИЈЕ: Владан Николић

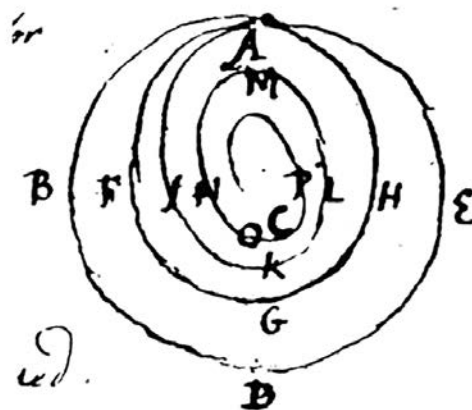
ТЕКСТ:

Петар Нуркић

У СВЕТУ НАУКЕ ДЕБАТЕ су опште место. Међутим, дебата је примерена размена аргумената која има своја унутрашња правила и контекст одређен потрагом за „истином“. За разлику од дебата, расправе могу да крену у разноврсним и необичним правцима који немају толико везе са истином колико са личном победом једног научника над другим. Ако се вратимо кроз историју науке, можемо да пронађемо расправе које су биле прилично бурне, *ad hoc*, и „без рукавица“. Једна од таквих расправа се водила између Исака Њутна и Роберта Хука.



а) Њутнова скица



б) Хукова скица

Ако узмемо у обзир њихове необичне склоности, интересовања и уверења, није зачуђујуће да нису имали баш најпримеренију научну расправу. Заправо, она је била све осим научне, будући да нису размењивали аргументе, него увреде. Хук је изгубио, а тиме је и потиснут у крајност историје науке. Шта би се десило да је Хук победио у расправи? Да ли би данашња физика изгледала другачије? И да ли су у научним расправама елементи биографија научника битнији него сами аргументи о експериментима? Њутн и Хук су идеална подлога за пружање одговора на ова питања.

ИД

Исак Њутн је једна од најпознатијих и најзначајнијих личности у историји науке. Сви знамо за његова три закона; инерцију, силу и акцију-реакцију. Њутновим законима прибегавамо када покушамо да објаснимо зашто, док се налазимо на чамцу и гурамо веслом други чамац, подједнако удаљавамо један од другог или зашто нагло полетимо напред када возач градског аутобуса изненадно зајачи. Ако би постојало такмичење на којем би требало да одаберемо симбол који би представљао сву науку, онда би победник засигурно била Њутнова јабука. Због једне обичне јабуке која је пала на Њутнову главу док је спавао испод дрвета, добили смо законе гравитације, којима данас објашњавамо и успешно предвиђамо понашање непрегледног скупа природних феномена. Делује као да ништа додатно о

Њутну не можемо да кажемо а да то није већ познато сваком основцу. Међутим, да ли је то заиста тако? Оно са чиме ђаци петаџи, гимназијалци, па чак ни студенти физике нису упознати јесте мрачна страна Њутнове биографије!

Њутн је, поред изванредних научних доприноса, био познат по наклоности ка алхемији. Његов бриљантни ум, као што то често бива код ексцентричних генијаца, није могао да се задовољи уобичајеним методама и предвидљивим оквирима науке. На трагу Парацелзуса и херметичних средњовековних списа, покушао је да претвори олово у злато и да пронађе „камен мудрости“, свети грал алхемије који лечи све болести и откључава врата бесмртности. У његовим преосталим, необјављеним белешкама налазе се и записи алхемијског процеса трансмутације, као и мноштво других необичних експеримената. Једном приликом, бавећи се оптиком и перцепцијом боја, Њутн је покушао да пронађе шупљину између очне дупље и централног нервног система тако што је пробужио сопствено око иглом. Према Њутновом сведочанству, овакав поступак изазива прелепе колоритне халуцинације. Да је током ове процедуре Њутн случајно кинуо, или се закашљао, историја савремене науке би изгледала сасвим другачије. Његова фасцинација оптиком је подразумевала свакодневно и вишесатно гледање у Сунце, због чега је такође умало изгубио вид. Срећом, његови необични експерименти су касније добили своје математичке описе и физичка мерења у виду дела под називом *Оптика*.

Поред алхемијских излета у непознато, Њутн је покушао да предвиди годину када ће се десити смак света, а непроменљиве законе универзума је тражио бројећи понављајуће шаблоне у делима Библије. Међутим, није све тако мрачно. Њутн је био члан британског парламента а једном приликом је заштитио британску фунту од фалсификовања глобалних размера. Ново међутим, за разлику од претходног, мало је мрачније; једино што је Њутн изговорио током свог учешћа у раду парламента је наредба вратару да затвори прозор, јер је хладно а криминалце које је оптужио за фалсификовање је уједно осудио на смртну казну вешањем. Дакле, Њутн је био склон детињастим несташлукима, успостављању непријатељстава и неутаживој жељи за осветом. Још од тинејџерских дана водио је дневник начињених грехова, међу којима је и претња родитељима да ће их запалити заједно са кућом у којој су живели.

ЕГО

Ако затегнемо једну гумену траку између горњих ивица гране дрвета у облику слова „V“, а затим додатно затегнемо средину исте траке на коју смо поставили каменчић, добићемо необичну и прелепу играчку која се зове праћка! Осим бројних дејчјих несташлука и разбијених прозора проузрокованих овим ингениозним изумом, посведочићемо и нечему што се зове „закон еластичности“ или Хуков закон. Роберт Хук је био британски физичар који је живео у седамнаестом веку, а био је познат по својој загонетној личности, толико загонетној да је већину својих формула и закона представио у форми латинских анаграма. Тако је и закон еластичности најпре био записан као *ut tensio, sic vis*. Другим речима, колико истезање – толика сила!

За разлику од Њутна који је имао веома богатог очуха, Хук је потицао из врло скромне породице. Рано је био препуштен сам себи, па је већ са тринаест година почео да ради као шегрт у сликарском атељеу. Будући да је имао честе вртоглавице од испарења боја, заинтересовао се за хемију, па је зарађени новац уложио у даље школовање и убрзо постао асистент Роберту Бојлу. Хук је несумњиво један од најбољих експерименталних научника у историји. Ово признање делом дугује свом ментору, Бојлу, а делом томе што га је британско Краљевско научно друштво за послало као експерименталног кустоса, чиме је постао први плаћени научни истраживач у историји Енглеске.

Поред закона еластичности, Хук је допринео различитим областима попут биологије, астрономије, архитектуре и медицине. Дизајнирао је први грегоријански телескоп, захваљујући чему је било могуће посматрати ротирање Марса и

Јупитера око њихових оса. Његово дело *Micrographia* сматра се једном од првих научних промоција микроскопа, јер је садржало велики број илустрација, међу којима и оне које су припадале Антонију Левенхуку, захваљујући чему је добио светску славу. Чак се и сматра једним од првих научника који су предложили идеју биолошке еволуције. Међутим, Хук је имао врло свадљиву, циничну и мрачну нарав. Био је познат по бескрупулозним конфронтацијама са интелектуалним ривалима. Често је успевао да први патентира туђа достигнућа и да преузме заслуге. У случајевима када му такве подвале нису полазиле за руком, био је склон да јавно оптужује научне савременике за плагијате. Чак су и у његово време, будући да је био утицајан и познат научник, постојале представе које карикирају његова достигнућа и ексцентричан карактер. Представа *The Virtuoso* исмева Хукове необичне експерименте опијања мрава алкохолем, испитивања природе јегуља у сирћету, читања Библије под флуоресцентношћу коју производи труло свињско месо, као и трансфузију крви козе у тело лудог бескућника како би тестирао да ли на тај начин може да произведе мекетање.

Хук је био склон конзумирању опијата и раскошном животу што је утицало на убрзано пропадање његовог здравља, као и појачаним апетитима ка свадљивости и институционалном саботирању. И поред своје мрачне персоне, Роберт Хук би захваљујући изузетним доприносима науци био запамћен као једна од најизузетнијих личности седамнаестог века да није направио кобну грешку! Та грешка је била сукоб са још заједљивијим, љубоморнијим и плаховитијим научником но што је Хук био, Исаком Њутном.

СУПЕРЕГО

Када споменемо Њутнове преписке и расправе са научницима његовог времена, најпре помислимо на Лајбница и Принципије математике. Историја науке каже да су Њутн и Лајбниц највероватније истовремено дошли до открића инфинитезималног рачуна. Међутим, имајући у виду Њутнову личност, јасно је да он то никако није желео да призна. Њутн је десетак година пре Лајбница поделио своје необјављене списе о комплексном диференцијалном и интегралном рачуну са члановима Краљевског друштва. Међутим, Њутн је био познат по лењости и објављивању радова, те га је Лајбниц претекао и 1680. године објавио своје резултате, након чега се отворила Пандорина кутија научних раскола. Њутн је Лајбница оптужио за плагијаторство, сматрајући да је Лајбниц некако дошао до његових прорачуна и преписао их. Стога је и написао бројне радове у којима критикује Лајбница и све заслуге за инфинитезимални рачун приписује

Када загребемо по историји Њутнове и Хукове расправе, као и у њихове биографије, немогуће је а не приметити изразиту сличност између ова два велика научника. Обојица су били заједљиви, цинични, осветољубиви и есцентрични

себи. Међутим, поменути радови уопште нису објављени под Њутновим именом, већ су били потписани именима других научника како би се створио утисак да је научна заједница на страни Њутна. Писање под псеудонимима и лажно представљање били су један од Њутнових главних метода у обрачуна са интелектуалним ривалима. Лајбниц се након тога обратио Краљевском друштву како би оно пресудило ко је од двојице научника у праву. Њутнова заједљива природа је поново дошла до изражаја па је уложио велике напоре у то да одбор Краљевског друштва буде сачињен од њему блиских колега и присталица. Након тога је Њутн лично написао одговор који је Краљевско друштво послало Лајбницу, а у којем га оптужују за плагијат и преузимање Њутнових заслуга. Њутн се ни ту није зауставио него је, опет под псеудонимима, написао неколико „независних“ осврта на извештај Краљевског друштва. Лајбниц је убрзо после тога преминуо, након чега је Њутн послао писмо свом пријатељу Халеју како је изузетно уживао у сламању Лајбницовог срца.

Једна мање позната, али подједнако интересантна и бурна расправа повела се између Њутна и Хука, и то управо у погледу гравитације. Међутим, пре расправе о гравитацији која се распламсала до контроверзних размера, Њутн и Хук су разменили бројне преписке о сасвим другачијем феномену. Њутн је послао на објављивање рад о теорији боја и оптици, али је имао лошу срећу да добије Хука као рецензента. Хук је негативно оценио његов рад и предложио да Њутнови налази не буду објављени. Тон којим је Хук изнео ову критику је толико повредио Њутнову сујету да је Њутн обећао да више ниједан рад у области оптике неће објавити. То се испоставило као лажно обећање, будући да је сачекао само тридесетак година да Хук умре како би објавио *Оптику*.

Лоша срећа коју је Њутн имао тиме што је добио Хука као рецензента је немерљива са злом

срећом коју је Хук имао стицањем Њутна за непријатеља. Њутн је најпре оптужио Хука да је већину својих идеја преузео од Декарта, а затим прошао кроз сва Хукова дела, аргументе и тврдње и редом доказивао да су нетачни и неуспешно преузети од других аутора. Убрзо су имали нову дебату у погледу природе светлости, за коју је Хук тврдио да је таласна, док је Њутн сматрао да је корпускуларна. Њутн је, наравно, победио и у овој размени аргумената. Међутим, Хук је, слично Њутну, био велико научно злопамтило. Након што је Њутн написао *Принципе*, Хук га је оптужио да је преузео идеје које су разменили у препискама и да заслуге за законе гравитације треба да припадну њему. Након што је Хук јавно обзнанио поменуте преписке, Њутн је призвао да свом ривалу дугује захвалност јер га је усмерио на астрономију. Након тога је напоменуо да сва своја достигнућа *дугује* њиме, на чијим раменима је *сјајао*, провокативно алудирајући на Хуков ниски раст.

Њутнова и Хукова расправа о гравитацији је, поред свих комплексности, била једноставна. Обојица су покушавала да одговоре на питање шта би се десило са кретањем тела које бисмо испустили са врло високе куле ако узмемо у обзир Земљину ротацију. Обојица су се сложили да би кретање тела било благо закривљено ка истоку. Оно око чега се нису сложили је облик путање тог тела, Хук је сматрао да би путања била елиптична, док је Њутн сматрао да би била прецесија, односно да би више наликовала кретању чигре (погледати дијаграм на претходној страници). Несугласице су настале на основу различитог схватања параметара; константности гравитационе силе, отпора, ротационог оквира и векторских прорачуна. Док се Хук задовољавао теоријским претпоставкама, Њутн се фокусирао на конкретне прорачуне и експерименте. Будући да је Њутнова алгебра била успешнија, јасно је ко је однео победу и у овој расправи.

Након ове њихове најбурније, а уједно и последње расправе, Хук се повукао. До краја своје каријере је покушавао да докаже да оптужбе за плагијаторство, за које га је Њутн теретио, нису утемељене, док је истовремено покушавао да покаже да је управо Њутн плагирао његове идеје о гравитацији. Хукова смрт била је последња препрека на Њутновом путу да постане председник британског Краљевског научног друштва. Након што је инаугуриран, прва одлука коју је донео је да се сви Хукови портрети уклоне и спале. Њутн је стрпљиво и темељно потиснуо у прошлост сваки Хуков допринос науци, због чега данас немамо ни представу како је Хук изгледао, осим из покушаја да се реконструишу његови портрети. Хуков значај се захваљујући историчарима науке вратио на добар глас тек крајем двадесетог века.



Када загребемо по историји Њутнове и Хукове расправе, као и у њихове биографије, немогуће је а не приметити изразиту сличност између ова два велика научника. Обојица су били заједљиви, цинични, осветољубиви и ексцентрични. Ниједан од њих се није венчао, нити одржавао добре односе са породицом. Нису имали превише пријатеља, били су самотни и предано посвећени свом научном раду, као и наношењу штете непријатељима. Често и погрешно се претпоставља да је необично тежак и комплексан карактер предуслов научне генијалности. Не треба изгубити из вида да историја науке далеко више дугује сталоженим, разборитим и друштвено прилагодљивим генијима, него неколицини

ексцентрика. Научна изузетност се не постиже захваљујући чудноватости, већ упркос њој!

На крају, није згорег а можда и врло значајно поменути – никада се не замерајте Њутну! —(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.



МОДА

Када мода филозофира

„Бруново учење о најмањем“ наслов је једне докторске дисертације из филозофије. Игром случаја, то је и назив једне, ништа мање филозофски поткрепљене, модне колекције

ТЕКСТ:

Стефан Жарић

У 2022. ГОДИНИ ОБЕЛЕЖЕНА СУ ДВА, иако наизглед неспојива, са становишта историје моде ипак врло блиска јубилеја. Академска заједница, пре свега филозофска, обележила је стогодишњицу докторске дисертације филозофкиње Ксеније Атанасијевић. Одбранивши тезу под називом „Бруново учење о најмањем“ на Београдском универзитету 1922. године, под (како ће се касније испоставити кобним) менторством Бранислава Петронијевића, Ксенија Атанасијевић постала је прва докторка наука у Србији. Век касније, група филозофкиња са Одељења за филозофију Филозофског факултета Универзитета у Београду, у мају 2022. године уприличила је, у Капетан Мишином здању, односно Ректорату Универзитета, међународни научни скуп „Филозофија Ксеније Атанасијевић“ у част не само Ксенијиног доктората већ и његовог симболичког капитала и значаја за српску филозофију и еманципацију женског питања, слободарских идеја и демократске мисли у Србији уопште. Други јубилеј – 50. Београдска недеља моде – одржан је шест месеци након научног скупа, у магли новембарских дана у Белекспо центру на Новом Београду. Како се уопште, питаћете се, Ксенија Атанасијевић прошетала пистом Београдске недеље моде и шта, у ствари, онда повезује ова два јубилеја? Једна, баш као и Ксенија, дипломка Филозофског факултета (Одељења за Историју

уметности, додуше) и једна модна дизајнерка. Тачније, једна историчарка уметности, која је уједно и модна дизајнерка, а којој су првенствено Ксенијин докторат, а потом и њен живот, дело и надасве борба послужили као инспирација у стварању моде: Александра Лалић. Но, пре него што покажемо на који начин су Ксенија Атанасијевић, Ђордано Бруно и Александра Лалић спојили филозофију и моду, ваљало би да, макар у кратким цртама, осветлимо однос филозофије и моде те питање филозофије моде, још постојеће у домаћој филозофској мисли.

ОД ПЛАТОНОВЕ ПЕЋИНЕ ДО ФИЛОЗОФИЈЕ МОДЕ

Иако се, макар не директно, филозофи све до 20. века нису бавили „чистом“ филозофијом моде, одсуство филозофског промишљања моде истовремено упућује на њен значај, па чак и страх од исте. Западна филозофија (као и филозофија оних друштава која јој првенствено економски а потом и културолошки гравитирају) обележена је анксиозношћу Платонове илузорне пећине сенки и готово акутном потребом да се направи јасна разлика између светлости, односно огољености истине с једне и варљивих, сеновитих појавности с друге стране. Као персонификација голе истине, старогрчка богиња истине Алетеја често је тако приказивана управо нага. У духу Платонове „антифилозофије“ моде, Имануел Кант ће моду назвати будаластом, док ће Серен

ИЛУСТРАЦИЈА: Ксенија Пантелић





Кјеркегор истаћи да човек у свом хтењу ка истини мора да скине одећу не само споља, већ и изнутра, сугеришући да процес сазнања на извештан начин неминовно подразумева и одрицање било каквих облика модности који оптерећују и тело и дух. Критикујући оваква полазишта, Шахида Бари у есеју „Шта каже одећа?“ налази да се игнорисањем материјалне стварности одевеног тела ускраћују кључни начини којим људска биће не само посматрају свет, већ и како у њему постоје, јер се свет, у својим „варљивим појавностима“, опажа и естетски. У том смислу, свакако међу најзначајнијим студијама које филозофски (благонаклоно) промишљају моду јесу ауторкина „Филозофија моде“, потом истоимена књига Ларша Свенсена, „Систем моде“ Ролана Барта, али и зборник „Мислити кроз моду“, који су приредиле Агнес Рокамора и Анеке Смелик, а који је на једном месту објединио филозофска размишљања о моди, од Карла Маркса, Валтера Бењамина и Жила Делеза до Жана Бодријара, Бруна Латура, Пјера Бурдјеа и Жака Дерида. Изузимајући превасходно етнолошке и културно-историјске, а потом и историјско-уметничке и музеолошке академске приступе моди код нас, најближе филозофском промишљању моде јесу „Нова филозофија уметности“ Данила Пејовића из 1972, у коју је аутор укључио и текст о моди Еугена Финка, те „Социологија моде“ Александра Тодоровића из 1980. године.

Битно је напоменути да се ни Ксенија Атанасијевић, поред различитих естетских феномена, нажалост, није бавила модом али се, за разлику од својих претходника и савременика, према њој није негативно одређивала. За повој филозофије моде далеко су заслужнији историчари и теоретичари моде који крајем 20. и почетком 21. века осамостаљују 'науку' о моди кроз студије моде и зборник „Теорија моде: Мода, тело и култура“, који излази 1997. године. Као такве, студије моде данас подразумевају историју, музеологију и теорију моде, док сама теорија представља амалгам теоријских приступа, укључујући психологију, социологију, семиотику, антропологију и филозофију моде.

Са друге стране, и мода је спорадично, а онда протеклих неколико деценија све чешће, прекрајала филозофију, критиковала је или изнова исписивала кроз модне манифесте, слала на модне писте или њом, уместо искључиво историјом уметности, фолклором, књижевношћу, природом или политиком, била инспирисана у модним колекцијама. Примера ради, модна кућа Диор проблематизовала је однос филозофије и феминизма кроз колекцију инспирисану феминистичким манифестом Чимаманде Нгози Адичи, „Сви би требало да будемо феминисти и феминисткиње“. Поред Диора, и модна кућа Гучи дала је своје виђење појединих аспеката филозофије, спајајући Хесиодове космогоније са „Манифестом киборга“ Доне Харавеј. За разлику од ове две куће високе моде, модни креатор Александер Меквин остаје у домену античке филозофије стварајући колекцију „Платонова Атлантида“ инспирисану Платоновим касним дијалозима, „Тимајем“ и „Критијом“. Инспирисана филозофијом Ксеније Атанасијевић, и српска мода је понудила своју интерпретацију филозофских идеја на домаћој модној писти кроз колекцију „Бруново учење о најмањем“ Александре Лалић, представљену на Београдској недељи моде 2018. године. Ако се изузму превасходно историјско-уметнички и фолклорни елементи или савремени дизајнерски поступци присутни у српској моди, ова колекција означила је прву модну колекцију у историји светске и српске моде базирану на српској филозофској мисли. Иако интелектуализација и историзација модног дизајна у кључу савремених политика тела и рода Александри Лалић, као историчарки уметности, у њеном бављењу модом никада није била страна, посветити колекцију једној „проблематичној“ филозофкињи било је далеко више од пуког претварања филозофије у моду. Колекција је, како ћемо видети, постала естетско и политичко средство критике друштвене стварности – и прошлости – као простора репресије и лицемерног морала којима су филозофски допринос и женска борба Ксеније Атанасијевић скандализовани и скоро потпуно маргинализовани.

ФИЛОЗОФКИЊА НА МОДНОЈ ПИСТИ

Наиме, убрзо након што је 5. марта 1922. године промовисана у докторку наука и почела да предаје на Универзитету, Ксенију њене (мушке) колеге а потом и јавност, у подмуклој игри фабриковања афера, оптужују да је плагијаторка, лезбејка, љубавница ожењеног човека. Страствено изучавање Брунове мисли по Европи и допринос њеном разумевању су од стране оних којима је Ксенија своју филозофију поклањала угушени преко ноћи. Она бива уклоњена са Филозофског факултета, а током и након Другог светског рата хапсе је и нацисти и комунисти који забрањују њене књиге. Александра Лалић је управо кроз ову проблематику лик и дело Ксеније Атанасијевић увела у свој дизајн и пре колекције „Бруново учење о најмањем“. Наиме, 2017. дизајнерка реализује колекцију „Лутајућа материца“ (*wandering womb*) названу по надрилекарском викторијанском сујеверју да се материца креће као животиња унутар жена изазивајући хистерију, због чега су се жене, често сексуално насилно, морале „фиксирати“. Сама колекција инспирисана је култим деветнаестовековним романом америчког писца Натанијела Хоторна, „Скерлетно слово“, чија јунакиња Естер Прин бива изопштена из друштва пуританске Нове Енглеске као прељубница. Као главни мотив модног језика колекције, Александра наглашава управо црвено слово „А“ (*adultery*) из Хоторновог романа и белу чипкану крагну, какву на неколицини сачуваних фотографија носи и Ксенија Атанасијевић. Бела крагна је такође вишезначни и трансгресивни модни код. У историјско-модном кључу, њен корен јесу раскошни чипкани колири краљице Елизабете I као симбол женске моћи и истрајности. Белу крагну ће до модног савршенства уздићи Коко Шанел, а носиће је и Милена Павловић Барили, која је, као и Ксенија, неретко обележавана родно-сексуалним осудама и трачевима. Са друге стране, иако симбол учености и ауторитета, бела крагна је и симбол покорности жена у пуританским колонијалним друштвима америчког истока, док се на америчком југу везује и за родну али и расну инфериорност, јер је често носе тамнопуте слушкиње. На тај начин, белу крагну можемо тумачити као садржајни симбол одбијања послушности и / или отпора упркос присили на послушност. Око Ксенијиног врата она постаје тихи (под)свесни протест, а на Александриним моделима средство оснаживања и солидарности које преиспитује прошлост и садашњост.

Колекција „Бруново учење о најмањем“ је за разлику од „Лутајуће материце“ визуелно мање референтна у односу на сам лик Ксеније Атанасијевић, али ништа мање референтна у односу на њен докторат, живот и рад. Насловивши колекцију према Ксенијином докторату, модна креаторка филозофињу не уоквирује њеним

изгледом или родним идентитетом (иако их не негира), већ је поистовећује са оним што је Ксенији било најзначајније: њеном филозофијом, знањем, мудрошћу. У контексту такве паралеле, Ксенија Атанасијевић *јесће* Бруново учење о најмањем, док сама колекција представља вид друштвене рехабилитације њеног лика и дела. Естетизованим волуминозним формама одевних предмета које су обрисале конвенционалну модну силуету (женско) тело је заштићено од погледа и додира, али довољно лепо да му се као таквом безинтересно дивимо. Не морамо, дакле, према Кјеркегору, да се скинемо и споља и изнутра да бисмо спознали истину или лепоту, јер наша појавност и идентитети (унутрашњи и спољашњи) никада не смеју бити разлог због којег нам неко други ускраћује право на истину, са знање, лепоту и развој. Додатно, нетипични крој услед којег се креације доимају „врећасто“, хибриднизовао је бинарну опозицију језика моде: панталоне/мушкарац/покретљивост – сукња/жена/непокретљивост. Друштвено непокретна у стварности двадесетовековне Србије, Ксенија је, слободна, оживела на модној писти 21. века. Сама дизајнерка је о колекцији, тачније ревији колекције, изјавила следеће: „Жене сам обујмила огромним комадима одеће, Сваровски кристалима и прескупим наочарима како бих истакла материјалне симболе заштите и поседовања од стране оног ко поседује моћ – да, и када је не осетите на својој кожи, неравноправност срећете на сваком кораку.“ Значајну улогу у презентацији ове колекције, односно у реализацији концепта ревије, имале су истакнуте уметнице које је Александра окупила са циљем поништавања опаске која је Ксенију пратила од студентских дана: да је „паметна као мушко“. Драмски текст о Ксенији Атанасијевић, који је написала списатељица Марија Ратковић, извела је глумица Весна Паштровић, а музичку подлогу компоновала је и извела виолинисткиња Мања Ристић. У тој врсти синергије и солидарности огледа се значај ове „филозофске“ колекције. Инспирисана српском филозофијом, она показује њен креативни потенцијал, док посвећена Ксенији Атанасијевић, она потврђује неупитан значај ове филозофикиње за наше друштво у целини, академско или не. Напоследку, и сам Ђордано Бруно је, мислећи слободно о бесконачности универзума и сопства, због своје тврдоглавости и непослушности спаљен на ломачи. Да ли је та ватра инспирисала Ксенију и Александра спојили су се тамо где се спајају филозофија и мода, опомињући нас да су без слободе све мудрости и лепоте прекарне. — (Е)

Аутор је историчар моде и теоретичар моде те докторанд на Катедри за енглеску књижевност Филозофског факултета у Новом Саду, где истражује феномен моде у савремености Вилијама Шекспира.



ИНТЕРВЈУ

Др Владимир Јанковић,
историчар науке,
Универзитет у Манчестеру

О чему говоримо кад говоримо о климатској кризи?

—
„Климатске промене
имају своју расну,
класну, па и родну
димензију. Оне се
не дешавају свима
подједнако“



РАЗГОВАРАО:

Ђорђе Петровић

ФОТО:

Марко Рисовић

КРАЈЕМ НОВЕМБРА, у Југословенској кинотеци у Београду, Центар за промоцију науке организовао је дводневну међународну конференцију *OpenSciComm*, посвећену научној комуникацији. Један од главних говорника, професор историје науке на Универзитету у Манчестеру др Владимир Јанковић, докторирао је историју метеорологије и атмосферских наука на Универзитету Нотр Дам у Сједињеним Америчким Државама, што је, како каже, био компромис између његовог интересовања за историју и експертизе из метеорологије, коју је стекао на основним студијама у Београду. Професор Јанковић аутор је једне од најзначајнијих студија о томе како су се изучавале временске прилике у Великој Британији током 18. века, као и великог броја радова из сродних научних области. Тренутно је председник Међународне комисије за историју метеорологије.

У занимљивом амбијенту поткровља Југословенске кинотеке разговарали смо о томе ко је одговоран за климатске промене, на који начин би требало комуницирати о њима, која је улога научне комуникације у друштву и са којим се све изазовима суочава подухват „отварања науке“.

Негативне последице климатских промена представљају једну од највећих глобалних претњи данашњице. У једном од ваших радова, који сте написали заједно са колегом Дејвидом Шулцом, бавили сте се концептом *atmosfear* и комуницирањем ефеката климатских промена у контексту екстремног времена. Можете ли нам рећи шта подразумева концепт *atmosfear* и зашто се њему често прибегава?

Климатске промене имају своје физичке манифестације које се осликавају у промени режима падавина, промени температурних режима,

утицају на вегетативне циклусе и вегетацију уопште, као и утицају на флору, фауну и људски род. Самим тим и на људско друштво. Последњих двадесетак, а можда и више година, постоји јасна тенденција да се ефекти климатских промена сагледавају кроз аномалне или екстремне временске појаве, попут урагана. Другим речима, климатске промене читају се азбуком екстрема. Постоји чак и научна дисциплина, која се зове *attribution science*, а бави се повезивањем дугорочног тренда климатских промена и специфичних појава, односно покушава да покаже који појединачни догађаји екстремног времена могу да се доведу у директну везу са климатским променама које је изазвао људски фактор. Дуго се времена говорило да је тако нешто врло тешко спровести у дело на научно поуздан начин, али данас постоје индикације да се, захваљујући различитим специјалним методама, у неким случајевима ова веза може утврдити. Међутим, јавно приказивање климатских промена искључиво кроз екстремне временске појаве, колико год да мотивише људе да размишљају о томе, ослања се на једну стару стратегију комуникације која се заснива на страху, а назива се *fear appeal*. Рецимо, ако погледате велике билборде на којима се налазе фотографије плућа људи који имају рак, испод којих се каже да ће, ако наставите да пушите, овако изгледати и ваша плућа – то је иста стратегија комуникације, у којој се јавности предочавају консеквенце одређене врсте понашања и очекује се да људи, на основу тако шокантних информација, одлуче да промене своје понашање. Међутим, испоставило се да ова стратегија не функционише, јер људи настављају да пуше чак и ако виде тако нешто, чак и ако на паклицима пише да ће их дуван убити. Ствар је у томе што они такво упозорење не доживљавају као реалан ризик, него као нешто што намећу људи који регулишу продају цигарета и који то морају да напишу. Цигарете су подједнако штетне данас као што су биле штетне и у прошлости, али данас неко мора то и да јавно каже.

Осим што је, како кажете, упитна ефикасност таквог приступа, због чега би он још могао да буде проблематичан?

Уколико сведемо ризик од климатских промена само на појаве екстремног времена, губимо из вида друге, озбиљније последице климатских промена, које уопште не морају да имају везе са екологијом. Рецимо, ураган Катрина, који је 2005. године уништио Њу Орлеанс, доведен је у везу са климатским променама. Али је такође повезиван и са дугогодишњим имплицитним и експлицитним расизмом, који се огледа у сегрегацији афроамеричког становништва које је живело у далеко рањивијим деловима града од неких других, богатијих делова. Када тако гледамо, удар Катрине је био врло селективан, будући да је навише штете нанео онима који нису могли да јој одоле, док су они привилегованији, који су могли да се одбране, прошли са далеко мање лоших последица. Другим речима, Катрина се није свима подједнако догодила. То је врло важно да се разуме. Као што се и будући атмосферски екстреми неће подједнако свима догодити, иако се можда сви они налазе на истом месту. Пробајте да замислите ураган који би се десио у Београду: људи који живе у ромским картонским насељима доживели би те непогоде много теже него људи који живе у новосаграђеним четвороспратницама на Новом Београду. Дакле, климатске промене имају своју расну, класну, па и родну димензију. Оне се не дешавају свима подједнако.

Шта друштвене науке могу да нам открију о климатским променама?

Природне науке су, између осталог и захваљујући великим улагањима, дале велике резултате и веома помогле да разумемо физички свет. Готово да више нема никакве дилеме да је знање које нам оне пружају поуздано. С друге стране, требало би разумети и понашање људи. Моји студенти и други људи са којима разговарам о климатским променама често кажу: зашто ја да о томе размишљам, то се неће мени десити, а, на крају крајева, и ако се почне дешавати, ми ћемо се некако снаћи. Сад неко треба да објасни како да аргументујем против тога? Научници ће рећи: ви сте, господине или госпођо, неупуњени и тај начин говора није одговоран. Али то није добар начин да се разговара са јавношћу, због тога што људи не воле да им се на такав начин одозго „соли памет“. Људи воле да буду испоштовани у својим размишљањима. Када ме неко пита: зашто се не понашаш климатски? Па добро, шта ја све могу да урадим. Ја, рецимо, не користим аутомобил много, не летим често, имам штедљиве сијалице код куће, трудим се да

Са порастом коришћења друштвених мрежа и са „тиранијом избора“ у једној врсти хипердемократског друштва, људи данас сматрају да могу да бирају знање и да бирају истину, независно од тога да ли су то знање и та истина на било какав систематски начин успостављени као део неког стручног или научног консензуса

се не понашам расипнички кад је реч о енергији. Проблем је у томе што јавност не може да помогне више решавању овог проблема него што је то дефинисано добровољном акцијом. То је све волунтаризам. Ви и ја можемо да одлучимо да радимо ствари које су „климатски пријатељске“, али двојица наших пријатеља то не раде. И тиме се одмах потиरे наша акција. Да ли то значи да ја треба да престанем да се понашам одговорно? Не. Ја то радим јер ми одговара и јер волим то да радим, осећам се добро због тога. Али чињеница је да су то добровољне активности и да, док је нешто дефинисано као добровољно, ми заправо не можемо да видимо велики ефекат. Чак и ако се одговорно понашају милиони људи. Јер огромна већина то неће радити. Људи ће просто рећи: немам времена за то.

И ту се сад отвара простор за друштвене науке. На који начин ми можемо да разумемо психологију добровољног понашања у контексту еколошке одрживости? Колико се о томе говори? Нама су, у овом тренутку, истраживања и експериментални резултати из друштвених наука много значајнији него моделовање атмосфере. Требало би да почнемо да се бавимо тиме шта стручњаци из психологије, антропологије, етнологије, социологије и социјалне психологије могу да нам кажу о томе на који ће се начин наше друштво трансформисати у контексту физичких промена у атмосфери. О томе морамо више да знамо и морамо од њих да учимо да бисмо разумели на који начин треба да комуницирамо реалност климатских промена, која се не дешава само на небу већ се одржава и на наше финансије, на друштвену мобилност, на наше потрошачке навике и наш живот уопште.

У медијима често наилазимо на наратив о климатским променама који каже да смо за њихове негативне ефекте криви сви „ми“. Да ли је одговорност за климатску кризу подједнако расподељена међу свима?

Могли бисмо да поставимо слично питање: ко је крив за загађење ваздуха? Ово је актуелна тема у западном свету од педесетих година 20. века наовамо. Ко је крив? У то време људи су возили аутомобиле, нису имали конвертере, грејали су се на угаљ, једноставно, то је у то време било нормално. Велике компаније, у Америци посебно, производе су енергију на угаљ, тако да је велика количина дима излазила у близини великих градова, попут Њујорка. И онда се поставља питање: ко је крив за загађење? А погледајте ко је све ту укључен: прво корисници, али корисници раде оно што им је доступно; друго, компаније, односно институције које производе енергију, које за то користе угаљ; и треће, законски систем који у датој средини или држави омогућава такву врсту рада и регулације које су узете или нису узете у обзир када је у питању ефекат таквог посла. Значи, можете да кажете да је у питању синергија између неколико групација у којима не може да се изолује појединачан кривац, може само да се каже да смо, историјски говорећи, дошли на један ступањ 1950. године, да је начин на који смо користили горива за свој нормалан свакодневни живот резултирао стварањем овог великог проблема. И сад морамо да решимо тај проблем. Људима треба омогућити да наставе да се греју, да наставе да возе аутомобиле, а да произвођачи наставе да зарађују да би друштво функционисало. Онда је, наравно, технолошким путем и различитим другим мерама дошло до промена којима би се смањио ефекат тог загађења, па се прешло на друге врсте горива итд.

Слична је ситуација и са климатским променама. Свако од нас данас принуђен је да користи апарате који емитују гасове стаклене баште. Да ли треба да престанемо то да радимо? Па онда ћемо престати да функционисемо онако како

смо навикли. Значи, неопходно је сагледати шта може да се промени и неопходно је сагледати ко може да се промени, који део ове приче, који део овог система може да се промени а да засад то не жели. Можемо да кажемо: кривци су велике корпорације које имају финансијски интерес од коришћења ових фосилних горива и то је често било навођено као основни аргумент. Онда ће неко поставити питање: добро, а шта ћемо да радимо са људима који су запослени у тим великим гигантима? На пример, Бритиш петролијум запошљава негде око 120.000 људи широм света, који нису криви за то што раде за Бритиш петролијум, јер од тога живе они и њихове породице. Морамо да видимо где се ситуација може подвести под неку врсту контроле. Јер, на неки начин, свако је *de facto* „крив“, али није крив у смислу у ком је крив онај који је, на пример, свесно ударио неког, иако је могао да не поступи тако. Кривица је увек повезана са одређеном свесном радњом. Али чињеница да ми загађујемо ову планету због тога што морамо да живимо није последица неке свесне радње у којој ми то намерно радимо, већ је то један од ефеката нашег живота овде.

„Нема бесплатног ручка“, гласи чувени слоган који је сковао амерички еколог Бери Комонер. Али људи оду на конференцију, па их тамо сачека бесплатан ручак. Међутим, бесплатан је за неке, а за друге није. И, на крају крајева, еколошки ефекат тог ручка преломиће се негде, на неком трећем месту. Чак и према законима термодинамике, не постоји активност на овом свету која за собом не оставља некакав траг. Једноставно, свет је направљен у тој парадигми трагова. Када ујутру устанете и прошетате кроз снег који је падао преко ноћи, ви остављате траг. Велико је филозофско питање да ли је еколошки штетно остављати траг у снегу. Скоро нико не поставља то питање, али ја сам *de facto* учинио нешто према природи, ја сам оставио траг у снегу. Променио сам екосистем тиме. Гмизавци и водоземци испод тога нису баш срећни. И онда, помислите само, рецимо, на скијање. Трагови скија и читаве планине које су покривене скијалиштима у којима људи уживају. За ово исто може да се каже да је једно еколошко уништавање природе да би се зарадило на људима који воле да се спуштају низ падину.

Током свог излагања на конференцији говорили сте о томе колико је важно поверење у науку, које је последњих година веома пољуљано. Како га повратити? Која је ту улога научне комуникације?

На конференцији сам говорио о томе да се поверење не може узети здраво за готово, већ мора да буде зарађено. Мислим да је дуги низ година

Требало би размислити који је прави приступ комуницирању науке – не декларативни, не пригодни. Као кад одете на неко место где људи пуштају пригодну музику, па им кажете – можеш ли да пустиш неку праву музику!?



због финансирања и због положаја науке у друштву увек претпостављано да наука заслужује поверење друштва, а да је људи који јој не укажу то поверење једноставно не разумеју, па се њиховим ставовима није придавао значај. Међутим, са порастом коришћења друштвених мрежа и са „тиранијом избора“ у једној врсти хипердемократског друштва, људи данас сматрају да могу да бирају знање и да бирају истину, независно од тога да ли су то знање и та истина на било какав систематски начин успостављени као део неког стручног или научног консензуса. То значи да ја могу да бирам данас да ли ћу веровати да је Земља округла или је равна плоча и да нико не сме да ме дискриминише због мојих веровања. Ја, на пример, могу да верујем да је вакцина измишљена да би се у нашу крв убацили мали микрочипови којима ће нас некакви завереници контролисати. То је једно становиште за које човек сматра да има право да заузме.

Ако дозволимо ту врсту „хипердемократије“, ако дозволимо такву врсту слободе, која је онда улога комуникације једне врсте знања у односу на друго? Ви можете сада, на пример, да оснујете један алтернативни центар за промоцију народске (или рубне) науке, или како год желите да га назовете, и да на тај начин промовишете идеје за које ви сматрате да су тачне, или можда чак и не сматрате да су тачне, али их промовишете зато што сте плаћени да радите тај посао. Да ли ми онда можемо да кажемо да је такво деловање илегално, да ли можемо да га зауставимо? На којој основи можемо да забранимо рад институције која организовано промовише такве идеје? То је једно важно питање.

Шта је онда улога научне комуникације? Улога комуникације науке је, пре свега, етичка. Ми имамо одговорност према људима да их заштитимо. Не само од дезинформација – јер оно што је за мене информација за неког другог је



дезинформација – него да их заштитимо од последица колективног веровања у ствари иза којих не стоји поуздано и проверљиво знање. Ако, рецимо, неки травар пошаље мојој мајци три килограма меда са травама и каже јој да ће је то излечити, на моја питања „да ли гарантујете ће јој то помоћи и шта ће се десити ако се она не излечи, да ли враћате новац?“, он ће одговорити са „не“. Другим речима, он је прекршио основни етички однос према свом клијенту тиме што је рекао „ја узимам новац за услуге за које не могу да гарантујем да дају жељени резултат“. Ако мој травар мене не може да излечи, ако смо прави прагматисти, рећи ћу „ово није деловало, то је нетачно“. А када одем код доктора и он ми да пеницилин у тренутку кад имам високу

температуру и гнојну ангину грла, и после два дана она нестане као руком однесена, ја онда констатујем да су пилуле које ми је овај човек дао, иако не знам шта се у њима налази, невероватна ствар. Онда се излечени распита зашто се то дешава. Ја мислим да је један од најлепших начина комуникације науке напрасно оздрављење неког члана породице, па се онда запитамо како је могуће да је он био под високом температуром неколико дана, а онда прездравио за један дан. Дакле, ми, у нашем свакодневном животу, можемо да видимо да наука, медицина и технологија „раде“, да дају резултате. Информација која не може да оствари оно што обећава мора да се понови или да се укине.

Мислим да је и у комуникацији науке дошло време да кажемо – нећемо више да показујемо како ради Фукоово клатно и да се забављамо ротацијом Земље за коју сви више-мање знамо да је истина, али нам је занимљиво да тај оглед посматрамо, него хоћемо да узмемо неки прави залагај

Једна од тема конференције OpenSciComm, али и вашег излагања, била је отворена наука. Шта за вас представља „отварање науке“? И зашто сте га упоредили са отварањем Пандорине кутије?

У већем делу научне заједнице постоји консензус да су наука, технологија и медицина нека врста рационалног, позитивног размишљања о свету у коме су резултати научно-технолошког подухвата вредни поштовања и узимања у обзир у свакодневном животу. Без науке, човека никада не бисмо могли да пошаљемо на Месец. У сваком случају, то су докази да ту ствари функционишу, ту нема много дилеме. Међутим, на конференцији смо такође чули једно излагање о томе како се испоставило да се резултати великог броја радова који се објављују у водећим светским научним часописима не могу реплицирати. А могућност да се резултати понове или реплицирају је један од главних критеријума да је одређена теорија тачна. Да ли ми заиста желимо да отворимо науку до краја и свима покажемо да око 70 одсто научних радова није реплицирано. Они који се не разумеју у науку рећи ће – па чекајте, све ове године људи који су нам рекли да су развијали медицину, то су радили на основу експеримената који не могу да се реплицирају. То је онда црна магија. Морамо сви да устанемо против науке! Коначно је ствар раскринкана! То су радили научници којима је потребан новац! Нека раде у својој лабораторији. То је једна клика која воли тиме да се бави, али друштвени значај њиховог рада је нула. Толико радова производе, а нико не разуме о чему говоре. Јесте ли отворили некад научни часопис из математике? Ништа нећете разумети. Ни једну једину реченицу нити страну. Стотине хиљада људи живи од писања неразумљивих ствари, а ми не знамо где ће то да се примени. Дакле, ако отворимо науку на такав

начин, можемо да добијемо слична питања и разне теорије завере о томе зашто наука постоји.

Могуће је замислити, у некој дистопијској научној фантастици, да ће наука можда за 50, 100 или 300 година замрети као начин разумевања света и да ћемо се окренути некој врсти радикалног спиритуализма, који је више друштвено прихватљив и доводи до јачег ефекта друштвене солидарности, заједничког живота, дељења, љубави, разумевања и престанка ратова. Јер ако погледате период у коме се наука развијала, видите све веће и веће отуђење, све већи и већи број ратова, све већи и већи број комерцијализације живота. Сада се поставља питање – да ли је могуће да ја, као комуникатор науке, седим на страни нечега што је делом допринело стварању оваквог света и довело га у катаклизмичну ситуацију, укључујући и климатске промене, које су на неки начин последица нашег разумевања тога како ради мотор са унутрашњим сагоревањем и других технолошких иновација. Како је могуће да ја и даље желим да промовишем врсту знања која можда у својој крајњој инстанци има негативне последице. То је Пандорино питање. То је питање Пандорине кутије. Али то је и много више од тога, то је важно политичко и идеолошко питање. Да ли са овим питањем отварамо могућност радикалне критике науке и шта би радикална критика науке нама помогла, с обзиром на то да велики број ствари које наука производи јесу добре. Зато сам и посебно истакао неопходност комуникације комплексности овог питања и науке као појаве. Наука је и убијала и рађала. И наставиће то да ради у све већем обиму. Са развојем дронова и дигитализације рата број погинулих ће расти огромном брзином. Са развојем медицине и других погодности у свакодневном животу морталитет ће се вероватно смањивати.

То су питања о којима би стручњаци требало да седну и разговарају. Требало би размислити који је прави приступ комуницирању науке – не декларативни, не пригодни. Као кад одете на неко место где људи пуштају пригодну музику, па им кажете – можеш ли да пустиш неку праву музику!? Ја мислим да је и у комуникацији науке дошло време да кажемо – нећемо више да показујемо како ради Фукоово клатно и да се забављамо ротацијом Земље за коју сви више-мање знамо да је истина, али нам је занимљиво да тај оглед посматрамо, него хоћемо да узмемо неки прави залагај. Јесте ли спремни за већи залагај? —(Е)

Истичајте више о аутору на страни 52.



ИНТЕРВЈУ

Дејвид Лагнадо,
професор когнитивне науке,
Одељење за експерименталну психологију,
Универзитетски колеџ Лондон

Вешти смо у објашњавању, а слаби у доказивању



„На основу врло мало информација људи могу да креирају причу која би објаснила шта се догодило. Реч је о способности, скоро па креативном процесу. Ипак, то не значи да ће прича до које смо дошли бити тачна“

РАЗГОВАРАО:
Дарко Стојиловић

BLOOMSBURY. Историјски прво лондонско предграђе и некада аристократска енклава прожета је беспрекорно сређеним парковима и знаменитостима. У шетњи кроз ушушкане зграде и прожимајуће храстове можете да наиђете на кућу Вирџиније Вулф или суд *Grey's Inn*, из 14. века, где је кратко радио Чарлс Дикенс и где је изведена једна од првих Шекспирових представа. Можете да посетите Британски музеј и погледате колекцију од осам милиона предмета који документују комплетан историјат човечанства. Такође можете да прошетате огромним кампусом Универзитетског колеџа Лондон, који заузима највећи део овог предграђа. Уживајући у дугој шетњи вероватно ћете закључити да је већина кварт испуњена предивним примерцима неокласичне архитектуре све док у неком тренутку, на самом ћошку једне раскрснице, не приметите

ексцентричну бруталистичку зграду омеђену црним прозорима. У њој се налази Одељење за психологију, најпрестижније у свету после Харвардовог.

Професора Дејвида Лагнада затекао сам у кабинету на трећем спрату како пише мејл. Изнад њега, собом је председавао велики постер на ком је илустрован Селинџеров *Ловац у жићу*. Већи део кабинета заузимају су књиге. Приметио сам једну од својих омиљених књига из статистике *Statistics Done Wrong*, последњу књигу биолога и неуроендокринолога са Станфорда Роберта Саполског, као и прегришт књига из филозофије, из области доношења одлука, резонавања и других тема из когнитивне науке.

„Одавно нисам сређивао полицу, свачега овде има“, правдао се професор Лагнадо док је извлачио једну прастару књигу из програмског језика за који први пут чујем. „Ово је један од првих програмских језика, тада смо много учили програмирање. Предавао ми је човек који га је и развио.“



Дарко Стојиловић: Докторат из филозофије завршили сте 1991, у години када сам ја рођен. Данас сте професор на Одељењу за експерименталну психологију на Универзитетском колеџу Лондон. Чиме сте се бавили током студија филозофије и шта вас је привукло психологији?

„Добра година за обојицу!“, започео је интервју шалом.

Дејвид Лагнадо: „У тренутку када сам био на докторским студијама, нисам много знао о психологији. Посебно су ме интересовале две теме: филозофија науке и како теоријске основе од којих полазимо утичу на наше мишљење. У неком тренутку, такође сам се заинтересовао за теорију вероватноће и индукцију. Бавио сам се [Дејвидом] Хјумом, учио о емпиријском уму и проблему индукције, док сам истовремено покушавао да развијем теорију вероватноће. На том путу наишао сам на [Данијела] Канемана и [Амоса] Тверског и то је био мој први сусрет са психологијом. Затим сам направио паузу од академије, а када сам се вратио, почео сам да се интересујем за когнитивну науку и вештачку интелигенцију, као и за програмирање. Почео сам да се бавим програмирањем и вештачком интелигенцијом, али сам такође изучавао како људи размишљају о вероватноћи, што ме је додатно усмерило ка психологији. Пет година након докторирања, бавио сам се тиме како људи процењују однос доказа и објашњења. Први пут нисам се искључиво бавио филозофским теоријама, већ сам спроводио и експерименте. Допало ми се да зађем у домен емпирије, и то ме је довело до психологије.“

Дарко Стојиловић: Имам утисак да је епистемички троугао психологије несразмерно издужен у правцу чињеница, односно емпирије, науштрб теоријских и концептуалних разматрања. Да ли мислите да би психологија могла да има користи од тога да буде отворенија према филозофским спекулацијама, уместо да се фокусира на производње обимне емпиријске грађе?

Дејвид Лагнадо: То је доста добра поента. Када сам почео да се бавим психологијом пре две деценије, теоретисање у овој области било је превише поједностављено. Термини и концепти били су нејасно дефинисани, и постојали су врло наивни покушаји теоретисања. Фокус јесте био на емпирији. Међутим, ситуација се, у међувремену, знатно побољшала, макар у областима којима се ја бавим, на пример, када је реч о каузалним системима. Мислим да овде постоји узајамно бављење, с једне стране, пажљивим филозофским теоретисањем о каузалности и,

с друге стране, испитивањем како људи заправо размишљају о каузалности. Постоји много добрих филозофских теорија које су емпиријски тестиране. Понекад идемо из супротног правца, па нам емпиријски налази сугеришу да морамо да коригујемо теорију. Ипак, потпуно се слажем да смо у неким областима преплављени емпиријом. То је случај с покушајима да се бихевиорална наука примени у реалном контексту. Приступ усмеравања понашања (енг. *nudging*) је добар пример. Постоји велики број емпиријских ефеката који можда функционишу само под одређеним условима, и често се не иде даље од утврђивања корелација. Међутим, како бисмо разумели шта је све неопходно да би бихевиорална интервенција била успешна, потребно је да утврдимо узрочне односе између појава и поставимо чврст теоријски оквир. Управо филозофске и концептуалне анализе које би уклопиле емпиријске налазе и пружиле им оквир недостају у овој области. Постоји много простора за побољшање када је реч о примени ових бихевиоралних интервенција.

Један од предмета које држи професор Лагнадо бави се филозофским основама когнитивне науке. Главне дискусије у оквиру курса тичу се свести и слободне воље, а различити предавачи на предмету представљају потпуно другачије перспективе. Једну од тих перспектива најбоље илуструје последњи параграф уводног дела књиге неуронаучника Анила Сета под називом *Being You*. Сет пише о томе како је Сигмунд Фројд забележио три главна удара на гледиште о самоважности људске врсте. Први је задао Никола Коперник када је демонстрирао да се Земља окреће око Сунца, а не обрнуто. Људски свет више није био центар универзума, већ само мрља у пространом, неограниченом свемиру. Следећи је наступио када је Чарлс Дарвин открио да људи деле заједничког претка са осталим живим бићима. Трећи ударац људској изузетности задао је управо Фројд својом теоријом о несвесном уму. Сет истиче да иако Фројд није био у праву око много тога, он је ипак урадио важну ствар и прокрчио пут ка коначном ударцу – а то је потпуно натуралистичко објашњење ума и свести.

Дарко Стојиловић: Међу неуронаучницима преовлађује мишљење да је потпуно натуралистичко објашњење ума и свести плаузибилно и неизбежно. Они често верују да су ментална стања само епифеномен, односно нуспроизвод можданих процеса и да слободна воља не постоји. Да ли мислите да имамо довољно доказа за такве тврдње?

Дејвид Лагнадо: Одлично питање! С позитивне тачке, заиста подржавам научно разматрање ових важних питања. Такође ми се свиђа што

постоје покушаји да се формулишу питања која је могуће тестирати и што се наука уводи у домен филозофских дебата. То је веома добра ствар. Међутим, лоша страна је што се често сусрећемо са не толико ригорозним филозофским теоретисањем. Осим тога, експерименти су неретко веома двосмислени, а резултати погрешно тумачени. Мој омиљени пример је питање да ли свесно доносимо одлуке или не, и аргумент је обично: ми мислимо да доносимо самостално одлуке, али заправо мозак је већ донео одлуке и само нам говори шта треба да урадимо. Лично мислим да је то мало сулудо, али сам спреман да погледам науку иза тога. И када погледам науку која стоји иза тих тврдњи, не видим довољно добре доказе. Мислим да докази тренутно више указују на закључак да имамо свесну контролу над одлукама. Исто тако, тешко ми је да прихватим да је свест само епифеномен, јер како бисмо онда могли да причамо о томе. Сама чињеница да причамо о свести је показатељ да она има улогу у свету. Најбољи пример овога о чему причам је Либетов експеримент, сигуран сам да си упознат с тиме, који, по мишљењу многих, демонстрира да мозак заправо прави одлуку, а да се намера за акцијом, односно свест, јавља тек касније. Проблем с тим је што намера сигурно служи нечему. Учесници у експерименту треба да кажу када први пут приметите намеру за акцијом, и то показује да она не може да буде епифеномен, пошто има каузалну везу. Када би свест била епифеномен, не бисмо могли да знамо када нам се јави намера, пошто је цела поента епифеномена да не може да има каузалне ефекте, већ да је у питању пропратни процес. Интерпретације неуронаучника или имају мане или им је потребна пажљивија филозофска, каузална или концептуална анализа. Међутим, и даље подржавам истраживања у том правцу. Нисам један од оних који мисле да не треба спроводити експерименте овог типа. Само мислим да за сада докази више говоре у прилог томе да имамо свесну контролу над одлукама које доносимо.

Професор Лагнадо на свом одељењу води лабораторију у којој изучава каузалну когницију и покушава да одговори на питања попут: „Како користимо каузалне моделе како бисмо изводили закључке о свету и доносили одлуке?“; „Како сакупљамо и евалуирамо доказе који иду у прилог нашим веровањима и теоријама?“; „Како додељујемо кривицу у комплексним ситуацијама?“; „Како додељујемо одговорност када на исход удружено утичу људи и системи вештачке интелигенције?“

Дарко Стојиловић: На Универзитетском колеџу Лондон водите истраживачку лабораторију која се бави каузалном когницијом. Сржна идеја којом се водите је да су људи

Један доказ може да буде импресиван, неки други могу да буду неубудљиви, затим треба да водимо рачуна о сведочењима, колико су сведочења веродостојна, да ли су форензички докази поуздани. Евалуација приче помоћу доказа је веома комплексан задатак

каузални мислиоци. Можете ли да нам објасните шта значи бити каузални мислилац?

Дејвид Лагнадо: Моје лично мишљење је да је велики део когниције заснован на способности да се размишља о каузалним односима. Ми користимо менталне моделе који нам служе да осмислимо шта се дешава око нас. Идеја је да користимо симулације у којима разматрамо различите сценарије у глави, а које нам омогућавају да планирамо, одлучујемо или додељујемо одговорност. На пример, шта ће се десити ако урадим ово, до чега ће то довести. У прошлости се на менталне моделе гледало кроз призму логике и вероватноће, али ја бих пре рекао да на менталне моделе треба гледати кроз призму каузалности. Ти модели не морају да буду тачни, али мислим да је креирање менталних модела и утврђивање каузалних односа између појава фундаментално својство нашег ума које нам потом омогућава да изводимо даље закључке или доносимо одлуке.

Дарко Стојиловић: Којим темама се тренутно баве истраживачи из ваше лабораторије?

Дејвид Лагнадо: Каузалност је свакако у самом центру, али теме иду у многим правцима. На пример, како утврђујемо узрочне односе, поготово у ситуацијама када то чинимо на основу информација у чију тачност или прецизност нисмо сигурни. Затим, какве закључке изводимо након што утврдимо узрочне односе, или чак како каузалност утиче на то како опажамо свет. Заправо, један од првих докторских радова које сам менторисао бавио се управо односом каузалности и перцепције, дакле нижег нивоа когниције. Замислите да имамо три лопте А, Б и Ц поређане у истој линији. Уколико А удари Б, а потом Б удари Ц, опазићемо то као да постоји каузална веза најпре између А и Б, а затим између Б и Ц. Када



у експерименту покажемо људима ситуацију у којој се лопта Ц помери пре него што А удари Б, људи и даље опажају да се најпре лопта Б померила, па се онда лопта Ц померила. Било какво друго објашњење нема смисла, јер мисле да није могуће да се лопта Ц помери сама од себе.

Дарко Стојиловић: Једна од тема којом се бавите тиче се система вештачке интелигенције и додељивања одговорности.

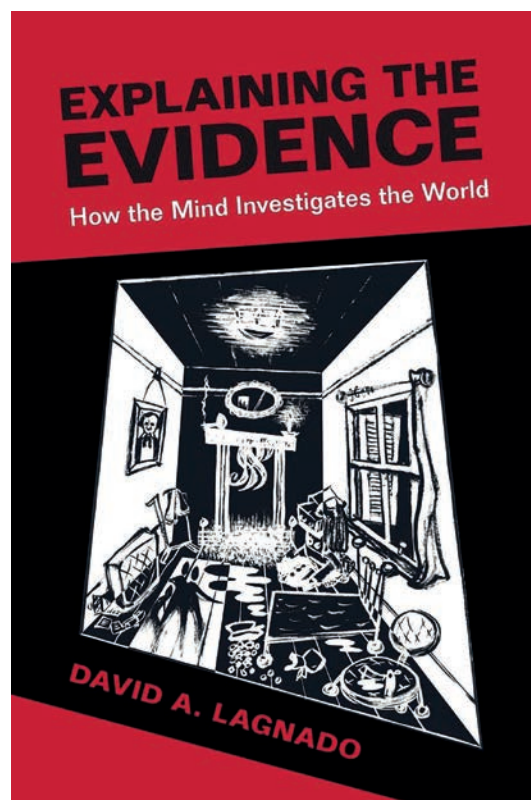
Дејвид Лагнадо: Још пре него што се вештачка интелигенција појавила, интересовало ме је како користимо каузалне моделе да бисмо приписали одговорност када ствари пођу по злу. Рецимо када имате фудбалски тим, и нападач направи неколико грешака, голман такође направи грешку, а тим изгуби, коме све треба приписати одговорност за пораз. Сада нам је посебно интересно да се бавимо вештачком интелигенцијом која је део ширег система који укључује и људе, и том темом се посебно бави твој сународник и наш истраживач Матија [Франклин]. На пример, доктор може да користи вештачку интелигенцију како би поставио дијагнозу, а такође имамо и аутономне аутомобиле који користе вештачку интелигенцију да би уочили препреке на путу. Нас интересује како приписати одговорност када ствари крену наопако, када је често потребно утврдити одговорност различитих чинилаца система. Једна могућност је да је одговорност на

програмерима који нису довољно добро поставили алгоритме, или је можда особа која користи вештачку интелигенцију направила огромну грешку. Међутим, посебно интересно питање је да ли вештачкој интелигенцији може да се припише кривица. Мислим да је ова могућност у почетку звучала сулудо, али сада када имамо вештачку интелигенцију која је аутономнија и која може да произведе нешто за шта није била испрограмирана или може да конструише нова решења, онда постаје интересно питање да ли јој треба приписати одговорност у ситуацији када нешто пође по злу.

Дарко Стојиловић: Управо једно такво питање поставили сте нам на предавању, што је распламсало дискусију међу студентима. Искористићу ову прилику да вам узвратим истим питањем. Дакле, да ли мислите да се робот може сматрати одговорним за своје поступке?

Дејвид Лагнадо: Матија и ја смо размишљали који су то критеријуми који би били потребни да бисте некоме приписали одговорност. Најпре смо покушали да одговоримо на ово питање када је реч о људима. Када можемо да сматрамо да је неко одговоран? Које је услове потребно испунити? Често нам је потребна нека врста намере, посредовања и нека врста аутономног одлучивања. Онда следи питање: да ли можемо да

На самом почетку књиге (*Explaining the Evidence*) описујем један истинит и чувени случај у којем је тело жене пронађено на литицама. Одмах након ове реченице, почињемо да смишљамо могућа објашњења. Можда је била одгурнута, можда је скочила. Све су то плаузибилна објашњења до којих лако долазимо. Потом сазнајемо да је имала дечка, да су се свађали, да је он био ситни криминалац...

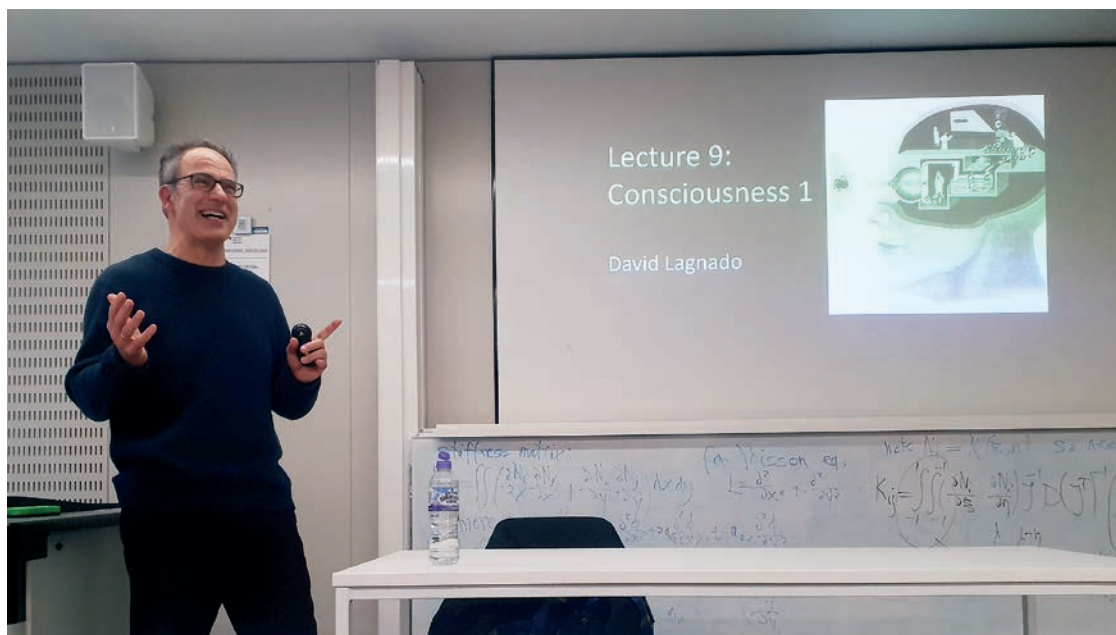


користимо тај исти оквир и применимо га на машине? Може се рећи да постоје неки, скоро па аутономни обрасци доношења одлука код машина. Утврђивање намере, с друге стране, много је теже, и веома је важно размислити о томе да ли можете или не можете истински приписати намеру роботу или вештачкој интелигенцији. Вероватно бисте могли, али постоје и други аспекти тога, на пример нека врста моралне оцене. Зато мислим да бих као одговор на своје питање рекао: вероватно не још. Али мислим да у принципу не постоји разлог зашто то не бисмо могли у будућности, само ће тај пут потрајати. Не би требало да прецењујемо вештачку интелигенцију, која је тренутно још прилично глупа на неки начин, углавном само прати алгоритам. Ипак, постоје нови развоји, као што је дубоко учење и други примери где добијате систем који заправо смишља нове начине решавања проблема.

Дарко Стојиловић: Мој утисак је да су људи све више привржени идеји технолошког утопијанизма, то јест да ће напредак у технологији, пре свега вештачкој интелигенцији, довести до утопије у нашем свету. Постоје ли неке опасности повезане с овим мишљењем?

Дејвид Лагнадо: Људи имају одређена мишљења шта вештачка интелигенција може да изведе,

али мислим да прецењују њену моћ и чине је да делује страшнијом него што јесте. То поготово чине људи који се не баве вештачком интелигенцијом. За сада морамо да смањимо наша очекивања. Ипак, то не значи да већ сада немамо одређене проблеме. Најочигледнији пример је пристрасност вештачке интелигенције, када пристрасности из реалног света буду инкорпориране у систем, рецимо систем који одређује ко ће добити кредит, социјалну помоћ или медицинску негу. Другим речима, када пристрасности које потичу од људи који креирају алгоритме буду пренесене на систем вештачке интелигенције. То је опасно јер упркос веровању да је вештачка интелигенција објективна и непристрасна, показује се да то није случај, и некад је то тешко открити. Један од мојих омиљених примера је предиктивна полиција, што представља ситуацију када полиција користи вештачку интелигенцију која ће им указати на то у ком делу града треба да поставе полицајце, где треба да прикупе доказе или које злочине дубље треба да размотре. Овај приступ су користили у Великој Британији и то је довело до разних проблема. Један очигледан проблем је ако имате систем предвиђања који шаље полицију у одређена подручја, а друга остају непокривена, то ће довести до тога да се мапа злочина мења у складу са оним што алгоритам ради. Даље, ако очекујете да ћете наћи доказе на једном месту, и тамо пронађете доказе, на неки начин потврђујете своја



очекивања. Али може бити да бисте такође нашли доказе у деловима које нисте истражили. То не можете знати и на крају ћете завршити у негативној повратној петљи у којој ћете само ојачати своја почетна очекивања. Рекао бих да је то опасно. Оно што је важно је да се не размишља само о питању да ли је вештачка интелигенција добра или лоша, већ да се посматра њена интеракција са људима. Како је људи користе, како интерагују с њом, како може да промени њихово понашање, и онда узимајући све то заједно одговорити на питање да ли то води dobrим или лошим исходима. Мислим да је то кључни проблем.

Дарко Стојиловић: У вашој најновијој књизи *Explaining the Evidence* основна идеја је да су људи вешти у креирању објашњења догађаја, а да имају потешкоћа да дођу до убедљивих доказа. Цитираћу вас: „Вешти смо у објашњавању, а слабији у евалуацији.“ Како су ова два концепта повезана и да ли постоји начин да постанемо бољи у евалуацији?

Дејвид Лагнадо: На основу врло мало информација људи могу да креирају причу која би објаснила шта се догодило. Реч је о способности, скоро па креативном процесу. Ипак, то не значи да ће прича до које смо дошли бити тачна. На пример, на самом почетку књиге описујем један истинит и чувени случај у којем је тело жене пронађено на литицама. Одмах након ове реченице, почињемо да смишљамо могућа објашњења. Можда је била одгурнута, можда је скочила. Све су то

плаузибилна објашњења до којих лако долазимо. Потом сазнајемо да је имала дечка, да су се свађали, да је он био ситни криминалац, да је она била потенцијално депресивна и имала историју самоубиства у породици, да је било све-дока. Нове информације помажу да се креира прича. Једна могућност је да је дошло до свађе са дечком, да је била бесна и онда покушала да раскине с њим, што је довело до тога да се он наљути на њу и убије је. Можемо да конструишемо и другу причу. Она је била веома депресивна и после свађе је отишла на литицу и скочила. Дакле, врло лако креирамо приче и објашњења. Али када треба да их евалуирамо, то постаје теже. Потребни су нам докази који би поткрепили различита објашњења. Један доказ може да буде импресиван, неки други могу да буду неуверљиви, затим треба да водимо рачуна о сведочењима, колико су сведочења веродостојна, да ли су форензички докази поуздани. Евалуација приче помоћу доказа је веома комплексан задатак. То захтева резонување у терминима вероватноће, у чему људи нису толико компетентни.

Дарко Стојиловић: Пре неколико месеци објавили сте рад чији наслов подсећа на нешто што би написао Стивен Кинг. У чланку под називом *Statistical issues in Serial Killer Nurse cases* приказали сте неколико случајева у којима су медицински техничари осуђени због вишеструких убиства. Ваше тврдње су се односиле на то да су истрага и кривично гоњење ових случајева били подложни многим когнитивним пристрасностима и

грешкама у закључивању. Можете ли нам дати пример когнитивне пристрасности за коју мислите да је утицала на судије или пороту у овим случајевима?

Дејвид Лагнадо: Ми смо указали на пристрасност потврђивања, што представља термин којим се описује неколико различитих ствари. Ја их делим на то како тражите информације, како евалуирате доказе и како комуницирате доказе. Наша теза је да су све три ствари спроведене пристрасно. Један од ових случајева је и даље актуелан, а ради се о медицинском техничару Бенџамину Гину. Главни доказ тиче се тога да је током његових смена често долазило до респираторног застоја код пацијената. Ово је обично тип доказа који подстиче сумњу. То додатно појачава његов веома специфичан карактер, на пример, чинило се да се посебно узбуди када ствари пођу по злу. То се може протумачити кроз интересовање да помогне, али неки људи нису то тако видели и мислили су да је сумњиво. Додатни доказ била је чињеница да је испразнио шприц у свој цеп када је полиција дошла да га испита. Када је покренута истрага, полиција је почела истрагу свих случајева током којих је он био на дужности у болници. Проблем је, међутим, што нису гледали случајеве када он није био на дужности. Полиција је такође отворила неке случајеве који су већ били затворени јер су биле у питању природне смрти и то с идејом да је можда он одговоран за њих. Мислим да је ово могло да се уради уравнотеженије. Пре свега, да се пореди његова ситуација са просеком других ситуација, односно случајева на којима он није учествовао. Када су докази представљени судији и пороти, они су видели један изузетно пристрасан узорак. Дакле, у овом случају имамо три димензије пристрасности потврђивања. Једна је гледање само његових случајева, случајева током његових смена, без поређења са осталим. Затим пристрасност током евалуације тих доказа, и коначно, приликом комуникације са судијом и поротом. То не значи да он није крив. Наш рад се заправо бави тиме шта је могло боље да се уради како би се избегла пристрасност.

Дарко Стојиловић: Хвала вам на овим веома занимљивим и релевантним примерима. Да ли бисте могли да препоручите нашим читаоцима неку књигу у којој сте уживали у последње време?

Дејвид Лагнадо: Ух, то је добро питање. Читам толико књига... На пример, дебата о слободној вољи Роберта Кејна и Каролине Сарторио. Такође сам недавно почео да читам књигу Мајкла Томаса под називом *Еволуција ајенсности*, и она делује доста занимљиво.

Дарко Стојиловић: За крај, занима ме, да ли сте некада размишљали о другој каријери поред филозофије и науке?

Дејвид Лагнадо: Док сам студирао филозофију, свирао сам бас гитару, углавном у цез и блуз бендовима, а док сам радио на докторату, такође сам много радио као музичар. Чак и кад сам завршио докторат, свирао сам често на концертима. Провео сам неких десет година наступајући повремено као музичар. Тако да сам размишљао о томе да се бавим музиком.

Дарко Стојиловић: Да ли сте свирали са неким познатим именима?

Дејвид Лагнадо: Свирао сам са Ван Морисоном, такође са Џери Ли Луисом, који више није жив, с њим сам често био на турнејама. Свирао сам десет година са сјајним певачем Џејмсом Хантером, који је и даље са нама. Наступао сам са мноштвом блузера када су почели да развијају своје каријере. Сећам се да сам свирао у Румунији са Џери Ли Луисом на једном великом концерту раних деведесетих година. То је био један од ретких великих рок концерата у Румунији у то време. Свирали смо на градском тргу и било је на хиљаде људи. Било је прилично невероватно.

Дарко Стојиловић: Хвала на пријатном разговору у моје и у име мојих колега из Центра за промоцију науке. Надам се да ћемо вас следећи пут угостити у Србији. На некој научној конференцији или концерту, шта год вам буде драже.

Дејвид Лагнадо: Хвала и вама, било ми је задовољство. Веома ми је драго да будем део овог часописа, много ми се свиђају илустрације! Мислим да ми овде немамо тако леп часопис. —(E)

Аутор истренуишо похађа мастер студије когнитивних наука на Лондонском универзитетском колеџу, а истрешодно је завршио основне и мастер студије психологије на Филозофском факултету у Београду. Сироводи истраживања и објављује радове од 2015. године. Посебно воли да пише о ситиистистици.



У КАДРУ



OPENSICOMM

Фото: Марко Рисовић

МЕЂУНАРОДНА КОНФЕРЕНЦИЈА *OpenSciComm*, у организацији Центра за промоцију науке, одржана је 24. и 25. новембра, у Југословенској кинотеци.

Конференција је окупила више од 300 стручњака, научника и научних комуникатора са циљем успостављања дијалога између научне заједнице и друштва о важним темама којима се бави савремена наука. Међу више од 100 говорника нашли су се угледни истраживачи и наставници, координатори европских пројеката, ТЕД говорници и руководиоци неких од највећих истраживачких института, научних центара и других релевантних организација.

„Концепт отворене науке, који је заснован на отворености читавог процеса, јесте концепт са којим наука треба да се суочи и имплементира га са циљем креирања општег поверења“, изјавила је на церемонији отварања др Јелена Беговић, министарка науке, технолошког развоја и иновација, и додала да је врло битно да становништво разуме оно што научници раде, јер то све више утиче на њихове животе.

Др Марко Крстић, в.д. директора Центра за промоцију науке, истакао је да је пандемија коронавируса показала колико је важна улога науке, нарочито научне комуникације, и указала на слабости које морају да се реше, док је помоћник министра просвете Александар Јовић истакао значај континуираног приступа новим знањима, који је могућ само уколико је наука отворена. „Један део приче је отвореност науке према истраживачима, а други део отвореност науке према друштву“, рекао је Јовић, истакавши да научна комуникација треба да омогући да друштво спозна оно што наука и научници раде. „Неопходно је да научне принципе, методе и сазнања, која понекад делују компликовано, пренесемо једноставним речником“, изјавио је Јовић и додао да је научна комуникација област која се све више развија.

Програм конференције осмишљен је кроз два тематски уоквирена дана и неколико паралелних сесија. Првога дана, фокус је био на научној комуникацији, отвореној науци, научном новинарству и преплету уметности и науке. Наредног дана, главне теме биле су *STE(A)M* образовање, климатска писменост и грађанска научна истраживања. Након уводних излагања, организован је програм у *Pop-up* научном клубу у главној сали Кинотеке, уз неколико радионица у Научном клубу (Краља Петра 46, Београд).

Б. Ђорђевић



У КАДРУ



ЦПН НА САЈМУ КЊИГА

Фото: Ана Паунковић

ОД 23. ДО 30. ОКТОБРА на Београдском сајму одржан је 65. Међународни сајам књига, а ЦПН је на свом штанду – који је за ову прилику дизајнирао илустратор Никола Кораћ – реализовао разноврсан и занимљив програм.

На Сајму књига представљен је јубиларни 30. број часописа Елементи, а посетиоци су имали прилику да се детаљније упознају и са другим темама из часописа. На промоцији Елемената говорили су: др Игор Живановић, научни сарадник са Института за филозофију Филозофског факултета Универзитета у Београду, Миљан Васић, истраживач сарадник са Института за филозофију Филозофског факултета Универзитета у Београду, као и Богдан Ђорђевић и Ђорђе Петровић, научни новинари Центра за промоцију науке.

На штанду позиционираном у Хали 2а представљено је и ново издање ЦПН-а неочекиваног назива – Књига. У овој својеврсној „књизи о књизи“, песникиња и мултимедијална уметница Амарант Борсук истражује историју, будућност и идеју књиге. Она проучава досадашње дефиниције и концепције књиге, које се непрекидно мењају у светлу нових друштвених, финансијских и технолошких фактора. Посматрајући књигу као предмет, садржај, идеју и интерфејс, она нам указује да је њена физичка форма одувек била место за експеримент и игру.

О Књизи су на промоцији говорили: др Машан Богдановски, преводилац Књиге и професор Филозофског факултета у Београду, др Невена Буђевац, професорка Учитељског факултета у Београду, која је у својој докторској тези фокус истраживања ставила на развој читалачке писмености код деце, Жељко Лончар, илустратор и професор графичког дизајна на Високој школи ликовних и примењених уметности у Београду, и Иван Умељић, уредник издавачке делатности Центра за промоцију науке.

ЦПН је и на овогодишњем Међународном сајму књига презентовао издавачку делатност научноистраживачких организација у Србији, међу које се убрајају: универзитети, факултети, универзитетске библиотеке, САНУ, истраживачко-развојни и научни институти, приватни универзитети и факултети, стручна друштва и заводи. За ову прилику припремљен је детаљан каталог који садржи око 900 публикација објављених у протеклих годину дана.

Поред нових књига, јесењег броја часописа Елементи и Каталога издања научноистраживачких организација Републике Србије, Центар је представио и своја остала издања из области промоције науке и научне комуникације.

Током осам дана трајања Сајма, ЦПН је на свом штанду организовао и угостио читав низ научних институција које су реализовале неколико трибина, и представиле публикације и пројекте из различитих области.

На посебном делу штанда, током читавог трајања Сајма књига, мрежа научних клубова из целе Србије представила је најуспешније научнопопуларне пројекте, као и радионице, семинаре и обуке из области образовања.

Б. Ђорђевић

ХУМАНИСТИЧКЕ НАУКЕ







Портрети људи мајмуна

Абнормална количина раста косе по целом телу, узрокована генетским мутацијама, у медицинском речнику носи назив хипертрихоза. У историји европске уметности и културе људи са оваквим генетским поремећајима остали су упамћени као „људи мајмуни“, „брадате жене“ или „карике које недостају“ у процесу еволуције. Посматрани и третирани као полуљуди, понекад су чинили део колекције раритета природе неког владара, или део његове дворске свите. Чешће су излагани као циркуске атракције, или су наступали у такозваним циркусима наказа, не увек својом вољом. Без обзира на светску славу коју су поједини међу њима стекли, готово увек су посматрани у светлу своје болести, и на тај начин су остали упамћени и у уметности

ТЕКСТ:

Јована Николић

ПЕДРО ГОНЗАЛЕС, или Дивљи господин са Тенерифа, рођен је 1537. године на овом шпанском острву и сматра се првим документованим примером човека оболелог хипертрихозе у историји Европе. Као јединствено чудо природе Педро Гонзалес је својим необичним изгледом изазвао интересовање европских племића међу којима је још од периода позног средњег века постојала традиција прикупљања необичних облика живота и природних мутација и њиховог похрањивања у такозване кабинете реткости или чуда. Због тога је тело у потпуности обрасло дугачком длаком Педру отворало врата племићких кућа па је већи део живота провео путујући од двора до двора, приказујући самог себе као вредан и редак артефакт. Ова дворска турнеја започета је

1547. године када десетогодишњи Педро долази на двор француског краља Анрија II. Као младић прећи ће на двор војвоткиње Маргарете од Парме, која је у том тренутку обављала дужност регента Холандије, да би потом ступио у службу Александра Фарнезеа, војводе од Парме.

ДИВЉИ ГОНЗАЛЕСИ

На двору Маргарете од Парме Педро Гонзалес је упознао своју будућу супругу Катарину или Катрин, дворску даму чувену по лепоти. Овај пар остао је овековечен на једном акварелу фламанског уметника Јориса Хуфнагела, а њихова љубав и брак сматрају се једним од највероватнијих извора за настанак бајке о лепотици и звери. Бајка о лепотици и звери имала је своје локалне варијације у многим европским културама, али је њен заплет увек исти – мушкарац звер, описан



Педро Гонзалес, непознати аутор, око 1580. године,
извор: *Wikimedia Commons*

као чудовиште обрасло длаком, осваја срце најлепше девојке у граду, а њихова љубав разбија чини.

У стварности чини нису разбијене, већ је Педрово и Катаринино потомство делимично наследило очеве гене. Од седморо деце које су имали четворо је боловало од исте болести као и отац. Лик једне од њихових ћерки, Антоанете Гонзалес, познате и по надимку Тониња, остао је упамћен захваљујући портрету који је 1583. године насликала италијанска сликарка Лавинија Фонтана. Тониња је у тренутку портретисања имала око десет година, а уметница ју је приказала у раскошној дворској одећи док у руци држи спис на којем је објашњено како је њен отац стигао на француски двор, а потом и у Парму. Овај



Антоанета Гонзалес, Лавинија Фонтана, 1583,
извор: *Wikimedia Commons*

портрет значајан је и због начина на који уметница приказује девојчицин лик – она је представља верно, али њена болест није пренаглашена. Лавинија Фонтана је избегла да Тонињу представи као чудо природе или наказу, сликајући једноставно особу која се налази пред њом, искрено и верно.

Иако су живели на дворовима, уживали у многим повластицама и водили животе налик припадницима дворске елите, у очима савременика Гонзалеси нису сматрани пуноправним људским бићима, што је судбина која ће оболеле од хипертрихозе пратити све до периода новије историје. Породица Гонзалес, сматрана природним раритетом, постала је предмет проучавања италијанског природњака Улисеа Алдровандија, оснивача прве ботаничке баште у Болоњи, који је Педра назвао „човеком из шуме“. Ипак, захваљујући Алдровандијевој научној радозналости подаци о овој породици остали су познати и до некле је могуће реконструисати њихов живот.

Портрети Педра Гонзалеса, међу којима је и онај непознатог аутора који приказује целу фигуру, чувани су у кабинету реткости замка Амбрас, у аустријском граду Инзбруку. Овај кабинет реткости припадао је Фердинанду II, надвојводи Аустрије, а због бројне колекције слика које су приказивале људе обрасле длаком, године 1933. овај поремећај назван је „амбрас синдром“.

БАРБАРА ВАН БЕК

Током наредног столећа један од најпознатијих примера људи оболелих од хипертрихозе била је Барбара ван Бек, рођена 1629. године у немачком граду Аугзбургу. Од малена Барбара је била приказивана на изложбама куриозитета на које су је водили родитељи. У исто време они су улагали и у њено образовање па је Барбара временом постала и врсна музичарка, а свирање чембала постало је саставни део њених наступа.

Када је одрасла, удала се за Џона Мајкла ван Бека за којег се сумњало да ју је оженио како би зарађивао од њеног изгледа. Вероватно ова тврдња није далеко од истине с обзиром на то да је супруг преузео улогу менаџера од Барбариних родитеља и да је његова амбиција довела до тога да Барбара постане међународно позната. Живот јој је био испуњен путовањима, позирањима на изложбама и музичким наступима. Зна се да је лондонска публика имала прилике да је види у два наврата, 1655. и 1668. године, а да је турнеју по северу Француске имала 1660. године.



Барбара ван Бек, непознати аутор, средина 17. века, извор: Wikimedia Commons

Када се други пут нашла у Лондону, привукла је пажњу научника Холгера Јакобсена, који је своје утиске и запажања објавио у књизи *Acta Medica et Philosophica Hafnesis*. Јакобсен је био изненађен мекоћом и дужином њене длаке, а записао је и да јој је прегледао гениталије како би проверио да ли су налик људским или више личе на мајмунске. Биће то један од првих научних записа у којима се људи са хипертрихозом поистовећују са мајмунима, што ће у вековима који следе постати учестала пракса, а понекад и мода или маркетиншки трик којим су се продавали њихови наступи.

Лик Барбаре ван Бек забележило је више уметника. Данас је познато неколико графика које је приказују, као и један портрет у уљу, дело непознатог мајстора. На свакој од ових представа она је приказана у гардероби вишег сталежа, као дама пре него као циркуска атракција, иако је живот посветила наступима налик циркуским тачкама које су јој донеле велику славу и богатство, али не и статус равноправног људског бића.

ДЕЦА ЛАВОВИ, МАЈМУНИ И ПСИ

Циркуси наказа (*freak show*) представљали су изложбе живих људи необичног изгледа, који су боловали од ретких болести, у чијем развоју је дошло до биолошких мутација или сексуалних и полних девијација. Традиција циркуса наказа започета је током средњег века, а у појединим срединама одржаће се све до средине 20. века. Људи који су овом приликом чинили изложбене предмете приказивани су као „карике које недостају“ у процесу еволуције, због чега је највеће интересовање за њих било током периода научног прогреса, од краја 18. до краја 19. века.

Управо у том периоду светску славу ће, већ током детињства, на различитим меридијанима света стећи неколико особа оболелих од хипертрихозе. Алис Елизабет Дохерти, или Вунена девојчица из Минесоте, рођена је са дугачком плавом косом која јој је покривала цело тело и била је једини такав случај у својој фамилији. Са свега две године родитељи почињу да је излажу као атракцију. Алис није волела ову врсту пажње, али је пристајала на наступе и изложбе јер је на тај начин издржавала читаву породицу.

На другом крају света, у руској области Кострома, рођен је средином века Федор Јефтичев, који је на турнеје ишао са својим оцем, такође оболелим од хипертрихозе. Адријан Јефтичев, „дивљи човек из костромске шуме“, и „псолики дечак“ Федор наступали су неко време по Европи. Године 1884. амерички забављач Фајнс Тејлор Барнум повешће Федора са собом у Америку. Како би још више заинтересовао публику за изглед овог дечака, Барнум је измислио причу по којој је непознати ловац у костромској шуми



Федор Јефтичев, фотографија Чарлса Ајзенмена, око 1880,
извор: [Wikimedia Commons](#)

угледао оца и сина и пратио их до њиховог скровишта – пећине у којој их је потом заробио. Федоровог оца Адријана описивао је као дивљака којег је немогуће цивилизовати, док је дечакову нарав приказивао мање опасно, с тим да је Федор, наводно, лајао и режао попут пса када би се узнемирио. Због тога га је изазивао и тукао на сцени, не би ли у дечаку изазвао реакцију коју је публика желела да види. Иако су лавез и режање били унапред осмишљени делови тачке, они говоре о томе како је ово дете неуобичајеног изгледа било представљено јавности, као и начину на који је јавност желела да га перцепира, уживајући у његовом понижењу и болу.

Један од најпознатијих портрета Федора Јефтичева урадио је чувени њујоршки фотограф Чарлс Ајзенмен, који је популарност стекао највише захваљујући фотографијама људи „фрикова“ којима је викторијанско друштво било фасцинирано. На Ајзенменовој фотографији Федор има око дванаест година и одевен је у раскошан костим, но овог пута у питању није елегантно одело више класе, већ пренаглашен циркуски костим којим се истиче његова основна улога – професија циркуске наказе која му је додељена готово по рођењу.

Крајем 19. века у Пољској једна жена је тврдила да је лав повредио њеног супруга док је она носила њихово дете у стомаку, а последица овог догађаја било је рођење сина прекривеног длаком налик густој лављој гриви. Када је Стефан Бибровски, дечак-лав, напунио четири године, мајка га је дала организатору спектакла из Немачке који је Стефану наденуо уметничко име Лајонел (игра речима алудирала је на његов лављи изглед) и почео да га излаже широм Европе. Дечак лав израстао је у изузетно надареног гимнастичара, акробату и циркусанта, а његове наступе употпуњавали су и делови када би комуницирао са публиком. Његова људска, осећајна и нежна страна која је овом приликом долазила до изражаја сматрана је већом сензацијом од хода по трапезу, а присуство интелекта у човеку таквог изгледа публика је посматрала као највеће чудо природе.

Судбина циркусаната деце оболеле од хипертрихозе није била неминовност само у Европи и Америци. У азијској држави Лаос, средином друге половине 19. века, на владарском двору држана је породица длакавих људи који су били посматрани и третирани као мало интелигентнији мајмуни и служили су за разоноду и забаву племства. Низ догађаја довешће до тога да девојчица по имену Крао Фарини напусти домовину и због свог необичног изгледа такође постане међународно позната.

Постоји неколико верзија приче о пореклу и детињству мале Крао. По једној, експедиција истраживача Карла Бока, која је 1881. године истраживала подручје северног Тајланда и Лаоса, пронашла је породицу „људи мајмуна“ који су припадали примитивном људском племену, живели на дрвету и нису познавали ватру. Истраживачи су их заробили, а антрополог Џорџ Шели, који је био део експедиције, преузео је бригу о девојчици на себе. Ипак, у извештају који је Џорџ Шели оставио поводом овог догађаја наводи се да је Карл Бок предузео путовање у Бурму по налогу Вилијема Леонарда Ханта, канадског забављача, проналазача и акробате, познатијег и под именом Гиљермо Антонио Фарини или Велики Фарини. Хант је чуо да се у Бурми могу наћи необично високи људи који су му били потребни за тачке, али их истраживач није пронашао. Уместо



Вилијам Леонард Хант и Крао Фарини, 1883, непознати аутор, извор: Wikimedia Commons

веома високих, на двору краља Бурме Карл Бок је видео веома длакаве људе које је овом владару поклонили краљ Лаоса. Бок је понудио сто хиљада долара за њих али владар није пристао да их прода. У питању није била одлука донета из самилости већ сујеверје да ће несрећа пасти на бурмански двор уколико девојчица мајмуница напусти ову земљу. На крају, краљ је ипак пустио под једним условом – уколико Крао буде отишла у Европу, то ће учинити као Хантова/Фаринијева усвојена ћерка. На тај начин Крао је уз своје азијско име добила европско презиме и очуха који је намеравао да експлоатише њен изглед до последњег новчића.

Није прошло ни неколико месеци од како је експедиција заједно са девојчицом стигла у Лондон, а мала Крао је већ почетком 1883. године излагана свуда по Европи као доказ еволуције Чарлса Дарвина (између осталог и у Краљевском акваријуму у Вестминстеру). Лажно је рекламирана као примитиван човек који чини еволутивну степеницу или спону између мајмуна и људи – осим длака које су јој прекривале цело тело, говорило се да поседује још низ анатомских

неправилности попут вишка пршљенова и ребара и недостатка хрскавице у носу и ушима. И сама реч „крао“, која је постала њено име, на сијамском језику означавала је мајмуна.

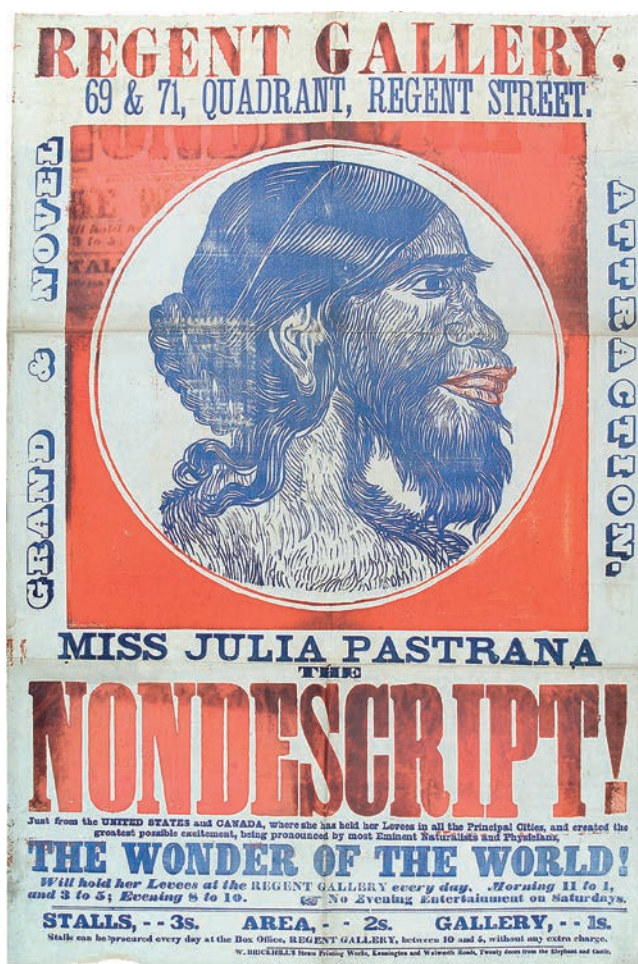
Једна од најпознатијих фотографија Крао Фарини је она настала 1883. године на којој је Вилијам Хант држи у наручју. Крао је на фотографији нага због чега је њено тело прекривено длаком јасно пружено на увид посматрачу. Да је од стране очуха била третирана више као животиња него као људско биће, говори управо чињеница да је фотографисана нага – викторијанско доба није толерисало фотографисање наге деце, а фотографија родитеља са нагим дететом била би сматрана не само изузетно непримереним већ и скандалозним чином које јавни морал тадашњег друштва не би толерисао. Ипак, Вилијам Хант није подлегао никаквој врсти казне или опомене зарад ове фотографије, што нам показује да је и шира јавност његову усвојену ћерку сматрала више егзотичним кућним љубимцем него људским бићем.

Неколико деценија Крао Фарини је излагана широм света као посебна врста сензације. Последње године живота провела је у Бруклину, а када није наступала, у јавности је носила вео. Умрла је 1926. године и последња жеља јој је била да након смрти буде кремирана како би спречила да се њено мртво тело и даље излаже и посматра.

БЕК И ПО ХУЛИЈЕ ПАСТРАНЕ

Сасвим супротна судбина задесила је другу велику звезду деветнаестовековних изложби људи – Хулију Пастрану, „жену бабуну“, „мајмуницу“ или „медведицу“, како су је још називали савременици. Хулија Пастрана је рођена у Мексику 1834. године и о њеном детињству такође постоји неколико теорија. Прва је да је Хулија била припадница индијанског племена чији су чланови били слични мајмунима и живели су у пећинама. Када је једном приликом племе отело „белу жену“, а она успела да им ипак побегне, са собом је повела малу Хулију која је на тај начин стигла до цивилизованог друштва. Друга теорија говори да је Пастрана била локална девојка необичног изгледа коју је након мајчине смрти ујак продао циркусу. По трећој, девојку је откупио царински службеник и повео је са собом у Сједињене Америчке Државе где ју је упознао Теодор Лент, њен будући супруг који се углавном понашао као Хулијин послодавац.

Која год верзија приче била истинита, Хулија Пастрана је на неки начин из Мексика стигла до Америке где је почела да наступа и излаже себе као природни феномен, а након удаје за Лента њена слава проширила се и по Европи. Попут Барбаре ван Бек и Хулија је своја појављивања у јавности употпуњавала песмом и плесом чиме је



Платат изложбе „брадате жене“ Хулије Пастране,
извор: Wikimedia Commons

забављала публику која је у њеним тачкама уживала верујући да посматра чудо природе – изузетно надарену мајмуницу која невероватно верно успева да подражава перформансе људских бића. На постерима и рекламама којима се јавност упознавала са њеним ликом истицано је да је у питању управо хибридно биће, карика која недостаје између мајмуна и човека.

Људска радозналост учинила је Хулију Пастрану предметом интересовања не само јавности жељне спектакла већ и лекара и научника од којих су је једни сматрали припадником друге, тј. треће врсте (ни мајмуном ни човеком), док су неки тврдили да је у питању деформисани облик људског тела. У сваком случају питање да ли је Хулија Пастрана човек или не било је тема многих расправа овог доба. Лекар Александар Б. Мот, тврдио је да је она представљала посебан резултат парења човека и орангутана, док ју је Чарлс Дарвин описао као „изузетно фину жену“ чија је необична вилица и распоред зуба у њој давала облику њеног лица „изглед горице“.

Током турнеје у Москви 1860. године Хулија је родила сина који је наследио њену болест. Неколико дана након порођаја и она и дете су преминули, али то неће бити крај њеном појављивању у јавности. Теодор Лент је тела своје мртве супруге и сина продао једном од професора Московског универзитета где су она сачувана од пропадања мешовитом техником балзмовања и препарирања. Након овог подухвата Лент је тела откупио назад и почео поново да их излаже широм Европе. Касније, Лент се оженио девојком сличног изгледа којој је променио име из Мери Бартел у Зенора Пастрана, користећи стару славу своје прве супруге и њено чувено име.

Теодор Лент је 1884. године смештен у менталну установу, али његова хоспитализација није донела мир телу Хулије Пастране. Хулија и њен син излагани су више од сто година у музејима, циркусима и забавним парковима широм света. Познато је да су двадесетих година 20. века били излагани у Норвешкој, а седамдесетих у Сједињеним Америчким Државама. Године 1972, на турнеји по Шведској, тела препариране мајке и сина изазвала су оштру критику јавности након чега су њихови постхумни наступи окончани. Али ни то неће бити крај Хулијиним недаћама. Године 1976. вандали су упали на Медицински институт у Ослу где су ова тела чувана и том приликом оштетили тело бебе. У записнику је остало наведено да су остатке дечјег леша појели мишеви. Три година касније Хулијино још увек очувано тело украдено је и поново је идентификовано тек 1990. године, након чега је поверено на чување Одељењу за анатомију Универзитета у Ослу. Током деведесетих година норвешке власти су дебатовале о њеној сахрани, како би се спречили потенцијални вандалски напади, али се Министарство науке противило, сматрајући да су истраживања вршена на Пастранином телу исувише драгоцена науци.

Век и по након што је рођена и сто година након што је излагана као наказа и атракција, Хулија Пастрана је напoкон склоњена од радозналих погледа 2013. године, када је сахрањена у насељу Синалоа де Лејва у Мексику, одакле је била родом. Сахрана њеног тела остала је сачувана као документарни филм, а у популарној култури трагична судбина ове жене овековечена је филмом Жена мајмун (*The Ape Women*) из 1964. и аустралијским мјузиклом Пасшрана из 1989. године. —(Е)

Јована Николић је доктор истoрије уметности и научни сарадник на Одељењу за истoрију уметности Филозофског факултета у Београду. Пише научне и популаристичке радове из области истoрије уметности и културе, између осталог и за онлајн часопис КУШ!



Госпа у црном

Смрт у стрипу, односно њена персонификација, има мноштво појавних облика. Неки су у оквиру устаљене иконографије у вези са овим финалним чином скоро сваког облика живота. Неки су донекле маштовитији

ТЕКСТ:

Никола Драгомировић

ПОСТОЈЕ ГЛЕДИШТА у којима се сматра да коначна карика која је људски род померила од анималног ка вишем еволутивном ступњу нису нити точак нити ватра, већ тренутак у коме су наши преци почели да третирају тело преминулог достојанствено. Истина је да и неке животињске врсте чине слично са мртвима, али не на префињен и промишљен начин попут људи. Свакако је тај тренутак у коме смо почели да примењујемо одређене ритуале на тела преминулих, а који се свакако одиграо још у старијем палеолиту, уједно био и степен свести у коме је људски род почео да замишља шта се налази иза прага смрти.

Ти ритуали су шаролики и разликују се од једне цивилизације до друге. Египћани су градили мастабе, па потом и пирамиде, а касније су балзамована тела смештали на скривена места да би их сачували од пропадања и крађе. У мезолитској култури Лепенског вира мртви су били интегрални део централног дела станишта – у склопу огњишта или испод њега. Наши словенски преци су мртве спаљивали, да би доласком

хришћанства превладала данашња пракса поклањања покојника. Али у корену свих тих обичаја је промишљање о томе шта се дешава са покојником након тог терминалног чина умирања.

Смрт је по најстрожој дефиницији „неопозиви прекид свих биолошких функција које одржавају живи организам“. То је свакако сувопарна, али опет и свеобухватна дефиниција која се односи на велику већину организама на планети Земљи. На овом месту се ипак нећемо бавити ретким, али ипак присутним облицима живота којима научници приписују „биолошку бесмртност“. За људски род је значајно да је смрт коначни чин живота, као и да – макар на основу засад расположивих научних података – њој није умало ниједно људско биће у историји. Богатство, моћ и интелект било ког представника људског рода нису помогли да се избегне неизбежно.

Занимљиво је да смрт ужасава сваког, исто колико и идеја да нешто посеже за нама са друге стране тог тамног огледала. Премиса сваког честитог хорора јесте да смрт вреба, али и да се нешто може вратити са друге стране смрти да нас походи. Сетимо се само духова, зомбија или других утвара. Плаши нас коначност смрти, али нас исто толико ужасава могућност да она није



Илустрација из Библије француског краља Шарла VII, 15. век



Господар смрти, Ђорђе Лобачев

коначна. Људски род изгледа никако да се одлучи шта је страшније. Можда зато што је тај праг смрти толико велик и непремостив да оно што се иза њега врати може бити искључиво ужасније.

Зато смо и дошли на идеју персонификације смрти у неком тренутку нашег постојања. Она је саставни део већине религијских догми од постанка човечанства. Толико смо навикли на устаљену иконографију Смрти – костура са црним плаштом и косом у шакама, обично женског рода – да нам је необично чудновато када се сусретнемо са другачијом визуелном представом. Истини за вољу, ова костурна персонификација

нам је дошла са средњим веком и доминацијом хришћанства у Европи. У старој Грчкој Смрт је био мушкарац. Тачније младић Танатос, син Ноћи (Никс) и брат Сна (Хипноса). Како су Грци на леп начин повезали иконографију Смрти и Сна! Нордијци су пак величали смрт, макар ону до које дође на бојном пољу. Смрт од старости или болести их је ужасавала, док је ова прва доносила славу и изобиље. Смрт је такође Јама у будизму и код хиндуса, Саја у Кореји, Миктека-ћихуатл код Астека, Геде Плесач код поклоника вудуа... Толико је различитих представа за исту ствар да се не могу ни набројати, а још више имена и персонификација смрти су изгубљени у историји.

Персонификација смрти у стрипу се рађа релативно рано. Занимљиво је да на коришћење средњовековне иконографије Смрти наилазимо баш у српском стрипу, тачније у серијалу *Господар смрти* Ђорђа Лобачева, објављиваног 1939. и 1940. године. Лобачев је, наиме, путовао са супругом од Париза до Београда, и сведочио почецима Другог светског рата, те је осмислио јунака над којим се надвија породично проклетство. Сместа је своју причу у ратом погођену Европу, али га је дефинисао као појаву попут Зороа, која с маском Смрти спречава опште уништење.

Из периода Другог светског рата, само с друге стране Атлантика, стиже нам још једна занимљива персонификација смрти оденута у суперхеројско рухо. Реч је о стрипу *The Grim Reaper: In the Heart of a Patriot* Ричарда Хјуза из 1944. године, у којем је Смрт костимирани јунак Мрачни Косач, огрнут у црно и са симболом костурске лобање. Његов први чин у стрипу је, ни мање ни више,



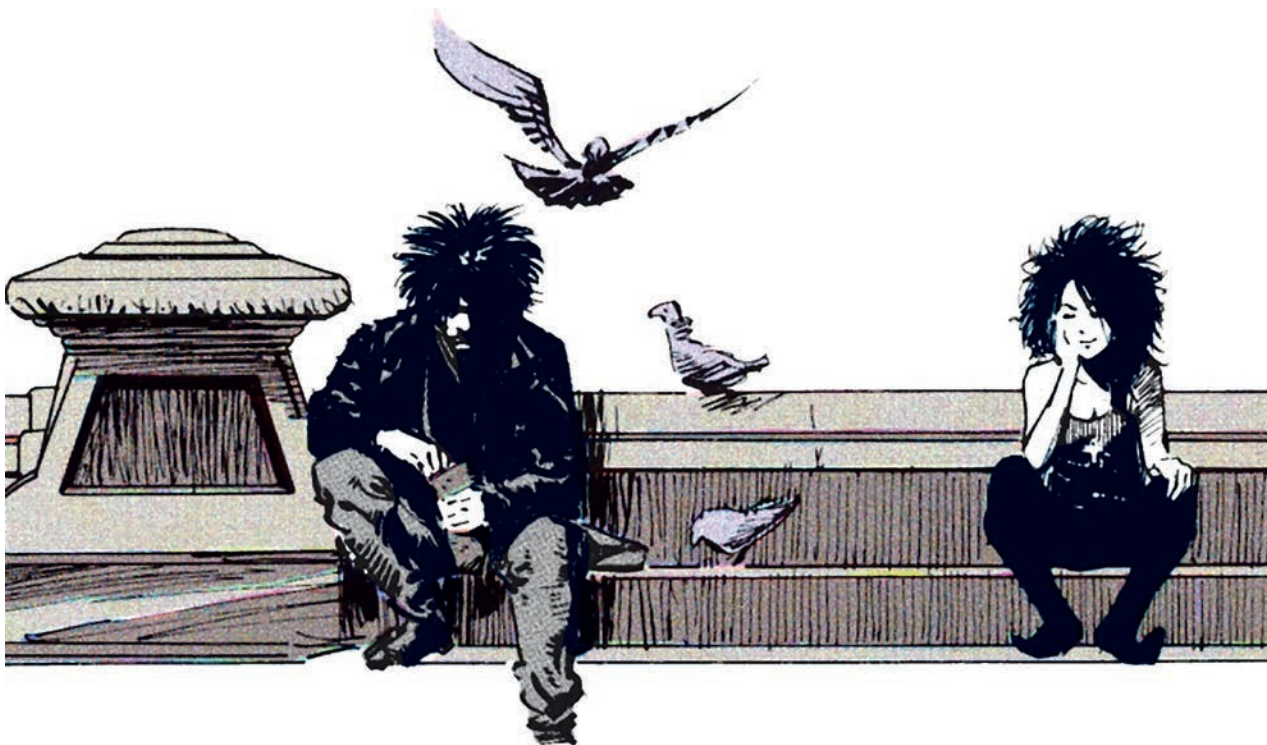
Мрачни Косач Ричарда Хјуза, 1944. година



Кирбијева персонификација Смрти, Црни Тркач у походу на богове



Модерна верзија Црног Тркача, Мртве душе сценаристе Тома Тејлора



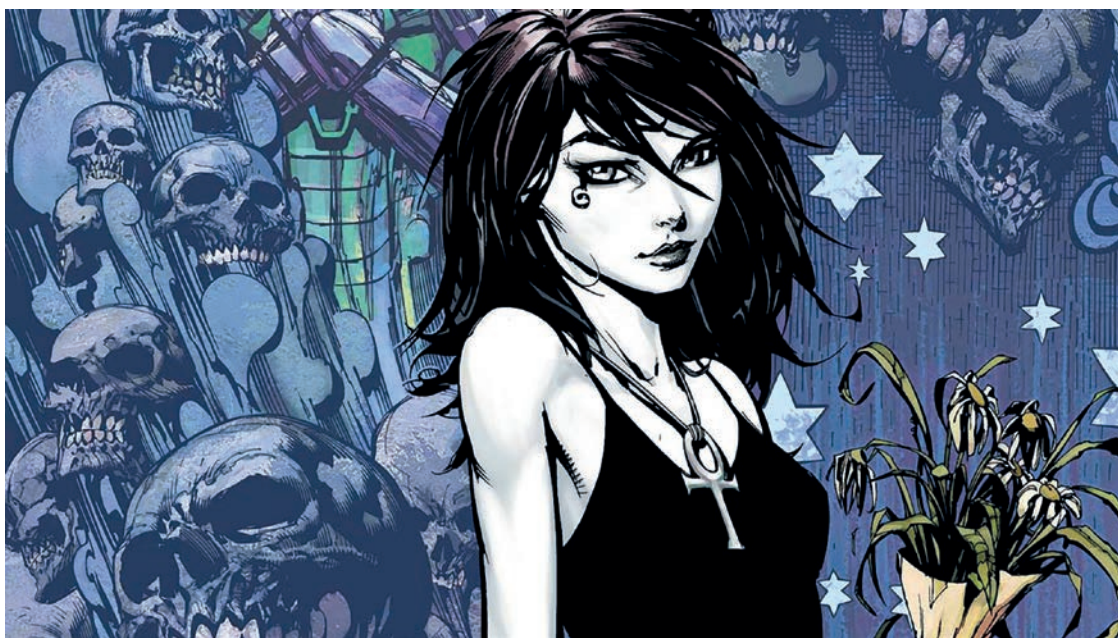
Депресивни Сан и врцава Смрт,
контратеже у *Сендмену* Нила Гејмана

него да задави нацистичког капетана. Ова појава у америчком стрипу је петпарачка и популистичка, то је јасно, али је и једна од ранијих појава у којој Смрт, или макар неко огрнут у њену одору, сеје правду.

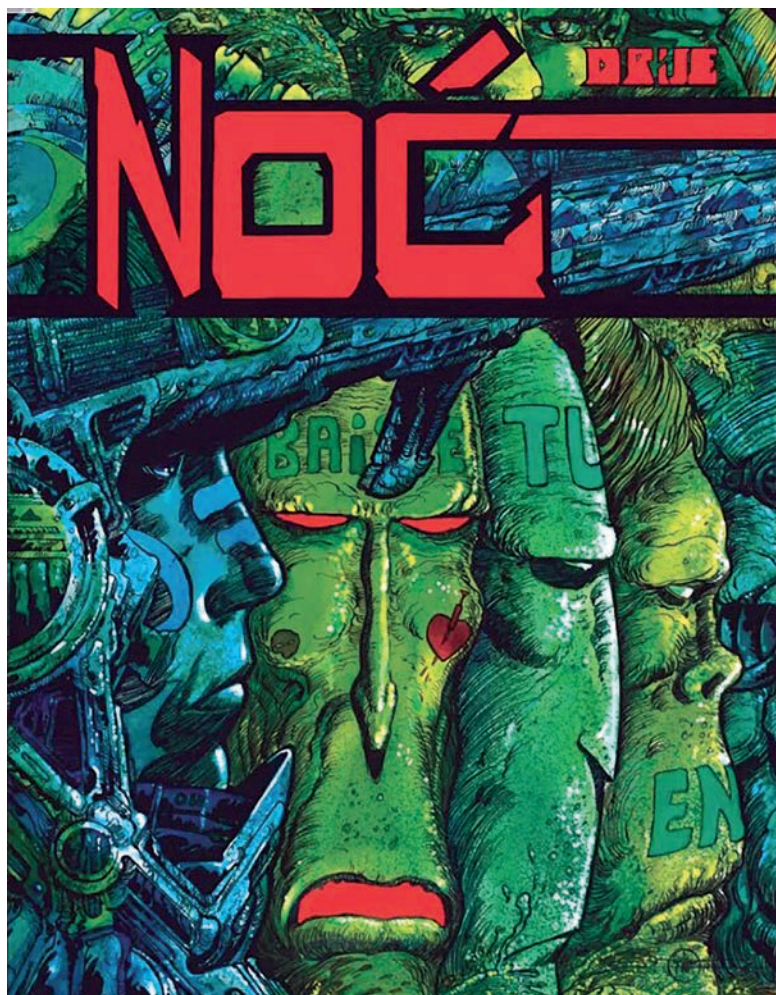
Упитно је колико су ове представе праве персонификације смрти. Али, седамдесетих година 20. века је чувени стваралац америчког стрипа осмислио једну такву праву творевину у лику Црног Тркача. Његова персонификација смрти је уједно представа њене неизбежности, јер је трагична судбина овог лика да сакупља душе Кирбијевих Нових Богова са Апокалипса и Новог Постања у тренутку њиховог пада. Трагичност Црног Тркача лежи у чињеници да је његово физичко тело заправо наредник Вили Вокер, парализовани Афроамериканац, ветеран рата у Вијетнаму, трајно везан за постељу. Али у тренутку смрти неког од богова, он се трансформише у Црног Тркача и односи њихове душе. Смртник који убија божанства је иронија које се само Кирби у том трену могао досетити.

Нил Гејман је у свом ремек-делу *Сендмен*, које се начелно бави породицом Свевремених као персонификацијама разних облика неумитних сила, осмислио једну од најпознатијих персонификација смрти у популарној култури. Његова Смрт је једна од тих ентитета, заједно са Сном, Судбином, Силом, Страшћу, Суморношћу и Сулу-дошћу. У оригиналу, сва ова имена почињу на слово „Д“ (*Death, Dream, Destiny, Destruction, Desire,*

Despair и Delirium). Гејменова Смрт је млада готичарка, бледа и црне куждраве косе, са египатским симболом живота (анкх) око врата. Изванредна оригиналност Гејмановог митоса лежи и у томе да је Смрт у *Сендмену* блага, весела и један од морално најснажнијих ликова у серијалу. Наспрам суморне персоне њеног омиљеног брата и насловног јунака Сна, она делује попут дашка свежег ваздуха и ведрине, док му уједно упућује најважнију лекцију, која је уједно намењена и самим читаоцима – смрт није зла, већ је неизбежна. Она свако живо биће дочека на рођењу, и задужена је да одведе душе у „земљу без сунца“ у тренутку смрти. Настала је као персонификација када и прво живо биће, а на крају постајања ће да спреми столице и угаси светло на изласку из универзума попут бармена који затвара кафе. У епизоди *Шум њених крила* Гејманови Смрт и Сан разговарају док она брижно, попут мајке или старе пријатељице, обавља свој „посао“, а монолог Сна при крају приче сажима филозофију Смрти на најбољи начин: „Чуде ме људи. Њихов став према дару моје сестре тако је необичан. Природно је умрети, баш као и родити се. Али они се плаше смрти, стрепе. Труде се да је избегну. Не воле је. (...) Моја сестра има функцију, баш као и ја. Свевремени имају обавезе. Ја имам обавезе. Ходам крај ње и тама се диже с моје душе. Ходам с њом и чујем благи лепет моћних крила.“



Смрт Нила Гејмана, утеха на крају путовања



Ноћ Филипа Дријеа, персонификација Смрти у форми стрипа

Нешто суморнију и очајничку верзију смрти имамо код француског уметника Филипа Дријеа у његовом најмоћнијем стрипу Ноћ. Овај кратки графички роман је настао када се Дрије суочио са личним губитком. Његова супруга је преминула од канцера, а Дрије је пун гнева и очаја слио сву горчину у Ноћ. То је моћан и кошмаран стрип, без правог наратива. Тежак је за праћење и представља низ изванредно осликаних апокалиптичних сцена битке у фантазмагоричном пејзажу, која се окончава „распрскавањем музике“ – како наводи сам Дрије – и општим крајем живота. Не, у овом стрипу не видимо персонификацију смрти, јер је сам стрип отелотворење ове идеје из ума Филипа Дријеа. Ноћ јесте смрт како је он замишља, мучна, болна и коначна. То је и јединствени пример у стрипу да је само дело персонификација овог аспекта постојања. Оно уноси немир, кошмар и тескобу, баш како Дрије смрт и доживљава.

У Јапану је концепт смрти нераскидиво везан за духове/божанства који колективно носе назив „шинигами“. У преводу ова реч дословно значи „бог смрти“. Њихов посао је да позивају или уводе људска бића у смрт, што свакако не подразумева неки инвазиван чин, али не мора бити ни беневоолентан. За Јапанце је смрт нераскидиви део живота, па су тако и шинигамији нешто што нормално постоји у свету живих као свака друга сила природе. Самим тим шинигамији потпадају под шири спектар „камија“, духова који су у вези са другим аспектима живота. Па тако имамо камије воде, камије среће, камије части, камије мача... И, наравно, камије смрти – шинигамије.



Шинигами Рјуку из *Бележнице смрти*

У чувеном манга серијалу *Бележница смрти* Цугамија Обе и Такешија Обате, шинигамији долазе из путог света одакле проматрају људе кроз специфичне отворе. Они уписују имена људи у своје бележнице, заједно са узроком смрти, и тако додају године свом животном веку. Имају строга правила чије име могу да упишу а чије не, као и услове под којима се сме одузети нечији живот. Једна таква бележница је бачена у свет људи и проналази је младић по имену Раито Јагами. Његова одлука да користи бележницу да би ослободио свет криминала и неморала је окидач за причу, а један од главних актера је и шинигами Рјуку, чију свеску Раито користи. Оба и Обата су створили интригантну митологију у *Бележници смрти*, а успели су да изнесу изврстан трилер са мноштвом преокрета све до окончања серијала у дванаестом танкобону. Међутим, најинтересантнији је начин како су визуелно осмислили шинигамије. Док Рјуку има иконографију фузије хеви метала и панка, сваки од осталих шинигамија који се појављују је другачије дизајниран. Неки су издеформисани, док другима доминира естетика лобања и костију. И воле да једу – јабуке.

Једна од занимљивијих верзија нордијске персонификације смрти – богиње Хел – долази из пера нашег уметника Дражена Ковачевића.



Хел Дражена Ковачевића, сексипилна и окрутна



Господар волшебни Свлак Фег, трулежни господар смрти
корумпиран предугачким животом, *Слејн*: Рогати бог

Он је по сценарију Силвана Кордурија нацртао серијал *Валкира* о последњим данима богова и Рагнароку – апокалиптичном коначном сукобу божанстава. Међу главним антагонистима ове приче имамо Хел, коју је Ковачевић осмислио као заносну и опасну диву којом доминирају злоба и сексуалност. Куриозитет овог приказа смрти огледа се и у крају *Валкире*. Епилог је, наравно, настанак „нашег“ света у коме људи и некадашња божанства егзистирају у миру. Међутим, док су остали антагонисти серијала страдали у Рагнароку, Хел је опстала – иако тек као сенка негдашње себе која „унезверено лута у потрази за својим поданицима“. Ковачевић и Кордури ипак знају да је смрт нешто што се не може у потпуности елиминисати.

Из сличног окружења епске фантастике долази и *Слејн*: Ројали бој, један од најпознатијих британских стрипова по сценарију Пета Милса и са цртежом фасцинантног Сајмона Бизлија. Ова епопеја је смештена у британску митологију и

окружење њихових древних јунака из легенди. Персонификација смрти у овом остварењу резервисана је за Господара волшебног Свлака Фега, вође злих Друна. Свлак Фег је некада био земаљска инкарнација Карнуна, рогатог бога весеља, игре и природе. Али га је неизмерно дуг живот искварио и пригрлио је други аспект природе – смрт, уништење, трулеж и коначни крај. Занимљивост овог приказа лежи у балансу. Рогати бог Карнун је замишљен као заштитник природе али и као божанство подземног света. Зашто? Јер Милс и Бизли такође истичу како је смрт део природног тока, а само један бог природе може да разуме „хумор смрти“, како наводе аутори. Међутим, када се тај баланс наруши, и када тренутна инкарнација овог божанства потоне у декаденцију, тако превлада та мракна и трулежна страна његове личности која цео свет жели да заогрне у црно. На главном јунаку, *Слејну*, јесте да поново успостави баланс, порази Свлака Фега и постане нова инкарнација Карнуна. И док херој покушава да излечи свет, антагониста покушава да своју унутрашњу болест пројектује на човечанство: „Очи без живота... Главе растављене од тела... Хрпе лешина... То су угодне речи за мене...“ Смрт храни живот, и све је повезано, у циклусу природе. То је баланс који *Слејн* покушава да успостави, док Свлак Фег постаје инкарнација оне старе, познате изреке: „Умри као херој или поживи довољно дуго да постанеш зликовац.“

Зашто је баш дуг живот искварио Свлака Фега? Зато што неко ко треба да служи томе да се поштује циклус природе не може да врши ту функцију ако је изван њега. Он је поука шта би било са свима када смрти не би било. Било да су то шинигамији који постоје јер су део природног циклуса, или Хел која тумара светом јер смрт као таква мора да постоји чак и лишена моћи. Или пак Црни Тркач који односи богове у коначном паду. А највише као Гејманова Смрт, стара пријатељица и насмејани прагилац, чији шум крила свако чује једном у животу. Живот је ту да се у њему ужива док траје, да се спознају све његове зачуђујуће лепоте, али и да се на крају направи место за оне који за нама долазе. —©

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

prodavnica.cpn.rs

НОВО ИЗДАЊЕ ЦЕНТРА ЗА ПРОМОЦИЈУ НАУКЕ



ЦЕНТАР
ЗА
ПРОМОЦИЈУ
НАУКЕ

Ново издање

ЦЕНТРА ЗА ПРОМОЦИЈУ НАУКЕ

