

Часопис за промоцију науке

ЕЛЕМЕНТИ

40

пролеће 2025.

Тема броја КЛИМА

Један појас,
један пут,
један *DeepSeek*

Жене у
астрономији:
дуго путовање
у једнакост

Вера као лек

Шешир,
„Марсовци“
и паметне
учионице

Да ли чезнете
за тишином?



ISSN 2406-3002

Република Србија 290 RSD / БИН 8 KM / HR 32 KN / SLO 4,2 € / MK 200 DEN / CG 3 €

9772406300008



МЕЈКЕРС
СПЕЈС ЦПН

ОТВОРЕН ЗА
ИДЕЈЕ



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

 **NIS**
GAZDSTVO NEXT
БУДУЋНОСТ
НА ДЕЛУ



ЦЕНТАР
ЗА
ПРОМОЦИЈУ
НАУКЕ



НАУЧНИ
КЛУБ



МАЈ МЕСЕЦ
МАТЕМАТИКЕ

СПОЈЕНИ МАТЕМАТИКОМ

15-31. мај 2025.



ЦЕНТАР
ЗА
ПРОМОЦИЈУ
НАУКЕ



Математички
институт
САНУ



НАУЧНИ КЛУБ
РЕГИОНАЛНА МРЕЖА

Садржај

T



ТЕМА БРОЈА
КЛИМА

- 4 Дигитални атлас климе Србије
- 8 Гатање о времену
- 12 Преображај без преседана: климатске промене и здравље
- 18 Климатска правда
- 22 Климатска писменост и климатске промене

33 ВЕШТАЧКА ИНТЕЛИГЕНЦИЈА
Један појас, један пут,
један *DeepSeek*:
Аутостоперски водич кроз
обраду природних језика,
други део

39 ЕТИКА
Шта кажу наука и етика о
претварању хоботница у
„лабораторијске пацове“

44 ФАРМАЦИЈА
Вера као лек

52 ЕКСПЕДИЦИЈА
Зачински ратови

60 ОБРАЗОВАЊЕ
Шешир, „Марсовци“
и паметне учионице

65 ПСИХОАКУСТИКА
Да ли чезнете за
тишином?

68 АРХИТЕКТУРА
Алгоритми на
градилишту

72 УМЕТНОСТ
Руска авангарда –
механички
конструисан свет

79 УМЕТНОСТ
How Bizarre:
(не)природни
музејски експонати

90 СТРИП
Хуго Прат:
Естетa магије сна



АУТОР ИЛУСТРАЦИЈЕ
НА НАСЛОВНОЈ СТРАНИ:
Жељко Лончар



Рецензентски одбор

Академик Зоран Петровић
САНУ,
др Александар Богојевић
Институт за физику Београд,
др Божидар Николић
Физички факултет у Београду,
др Зоран Огњановић
Математички институт САНУ
др Владимир Ђурђевић
Институт за метеорологију,

др Воин Петровић
Институт за нуклеарне науке Винча,
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
Olink Proteomics,
др Бојан Кениг
Центар за промоцију науке



У КАДРУ

- 26 **Добитници Јавног позива за грађанска научна истраживања окупили се у Научном клубу**



КОЛУМНА

- 28 **Орбитиране #24
Жене у астрономији:
дуго путовање у једнакост**



ПОПУЛАРИЗАЦИЈА НАУКЕ

- 70 **Београд добио Палату науке**



ИНТЕРВЈУ

- 86 **Без сигурности запослења нема иновација и изврсности**



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

Импресум

ЕЛЕМЕНТИ

Часопис за промоцију науке
Број 40 – пролеће 2025.

ЗА ИЗДАВАЧА

Данијела Вучићевић,
вршилац дужности директора

ГЛАВНИ И ОДГОВОРНИ

УРЕДНИК

Иван Умељић

ПОМОЋНИЦИ УРЕДНИКА

Ивана Николић

Ђорђе Петровић

Богдан Ђорђевић

АУТОРИ*

Милица Тошић

Владимир Ђурђевић

Ирида Лазић

Ђорђе Петровић

Срђа Јанковић

Игор Живановић

Ивана Николић

Дарко Доневић

Вања Суботић

Мићо Таталовић

Павле Зелић

Миљан Васић

Петар Нуркић

Богдан Ђорђевић

Јована Николић

Ана Самарџић

Никола Драгомировић

ИЛУСТРАТОРИ

Жељко Лончар

Никола Кораћ

Урош Павловић

Ксенија Пантелић

Јовиша Николић

Вук Палибрк

Лазар Тасић

Владан Николић

Моника Ланг

ФОТОГРАФИЈЕ

Марко Рисовић

ВИДЕО

Бојан Живојиновић

ЛЕКТУРА И РЕДАКТУРА

Ивана Смоловић

ТЕХНИЧКА ПОДРШКА

Петар Пањковић

ГРАФИЧКА ПРИПРЕМА

Денис Викић

ШТАМПА

Донат граф,
Београд

ПРОДАЈА

prodaja@cpn.rs

+381 11 2400260

ПР

Сања Љумовић

prg@cpn.rs

+381 60 7040180

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



ЦЕНТАР
ЗА
ПРОМОЦИЈУ
НАУКЕ

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
040

ЕЛЕМЕНТИ : часопис за промоцију науке
/ главни и одговорни уредник
Иван Умељић. – 2025, бр. 40 – .
- Београд : Центар за промоцију науке,
2025-(Београд : Донат граф). – 30 см

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

Дигитални атлас климе Србије

Климатски сервиси интегришу податке из различитих извора, нудећи персонализоване информације које могу користити истраживачи, доносиоци одлука, компаније и појединци



ТЕКСТ:

**Милица Тошић
Владимир Ђурђевић
Ирида Лазић**

ПОСЛЕДЊЕ ДВЕ ГОДИНЕ биле су најтоплије досад забележене у историји мерења, како у Србији тако и у свету. Истовремено, екстремни временски догађаји, топлотни таласи, јаке олује, дуготрајне суше и обилне падавине, постају све учесталији и интензивнији. Разумевање ових промена кључно је за прилагођавање и ублажавање њихових последица, а у томе пресудну улогу имају осматрања са копна, из ваздуха, мора и свемира, као и климатски модели.

ИЛУСТРАЦИЈЕ: Жељко Лончар

„Оно што не можете измерити не можете ни контролисати“ – овај принцип познат је научницима и стручњацима широм света, а у борби против климатских промена подаци су кључни. Сваког дана глобално се генерише 2,5 милијарди гигабајта података, а њихова правилна анализа помаже нам да боље разумемо промене које се дешавају и осмислимо ефикасне стратегије прилагођавања. На пример, научници користе климатске моделе да испитују како се број и интензитет екстремних догађаја мењају у односу на прошлост и у којој мери су те промене последица повећаних емисија гасова стаклене баште. Истраживања јасно упозоравају да су услед климатских промена екстремни климатски догађаји чешћи и деструктивнији него што



је то био случај у прошлости. Иако су по дефиницији ретки, екстремни догађаји попут суша, топлотних таласа, поплава и олуја, шумских пожара, урагана, због свог утицаја на друштво и екосистем изучавају се са посебном пажњом.

У Србији, према Националном савету за климу, пољопривреда је један од најрањивијих сектора када је реч о климатским променама. То потврђује и пример из 2012. године, када је једна суша проузроковала штету у пољопривреди процењену на чак две милијарде долара. Дугорочне анализе показују да се учесталост летњих суша у Србији удвостручила, готово свака друга година у последње две деценије била је сушна, а овај тренд директно је повезан с климатским променама.

Слична ситуација забележена је и 2024. године, када је екстремна суша погодила чак 92% територије Србије. Поред суша, растућа температура доприноси и другим екстремним појавама, попут бујичних поплава које су последица јаких олуја и исушеног тла смањене пропустљивости. Климатолошке анализе јасно позиционирају Србију међу високо угрожене регионе, јер се налази у оквиру медитеранске области, где су климатске промене израженије и одвијају се бржим темпом него у многим другим деловима света.

Климатске промене представљају глобални изазов који захтева мултидисциплинарни приступ и међународну сарадњу. Уколико се, на пример, истражују климатски екстрими, метеоролози имају кључну улогу у прикупљању,



праћењу и анализи временских података, док инжењери и урбанисти истражују како ови догађаји утичу на инфраструктуру и градске средине. Биолози и еколози испитују како климатске промене утичу на екосистеме и биодиверзитет, док социолози могу анализирати друштвене и економске последице климатских промена. Све ове перспективе су важне за разумевање проблема климатских екстрема и развој ефикасних стратегија за прилагођавање и ублажавање последица климатских екстрема. У таквом свету, климатски сервиси постају кључни алат за доношење информисаних одлука у свим секторима друштва. Климатски сервиси су системи који омогућавају приступ, анализу и интерпретацију климатских података како би помогли у планирању и прилагођавању на климатске промене. Њихов циљ је да научна сазнања о клими учине доступним и применљивим у реалном свету – од урбаног планирања и пољопривреде до енергетике и здравства. Они повезују науку и праксу, нудећи корисницима поуздане информације о прошлим, садашњим и будућим климатским условима.

Стога је циљ климатских сервиса да успоставе јединствену и свеобухватну базу података, чиме би се пружила подршка секторским студијама о утицају климатских промена (пољопривреда, јавно здравље, инфраструктура, водопривреда, шумарство), али и унапредила едукација младих научника и професионалаца из различитих области у анализи, интерпретацији и примени метеоролошких података. Омогућавање лаког и

отвореног приступа овим информацијама корисницима у секторима попут пољопривреде и шумарства доприноси прецизнијој процени ризика и последица екстремних временских и климатских догађаја на живот и привреду у Србији. Поред дугорочне отпорности на климатске промене, квалитетне информације омогућавају и правовремену реакцију на екстремне временске прилике. На основу поузданих података можемо ефикасније упозоравати становништво у угроженим подручјима, унапред планирати мере заштите и благовремено организовати помоћ у случају природних катастрофа. Овим приступом јачамо способност прилагођавања и отпорност друштва на све израженије климатске изазове.

Непрестани напредак науке и технологије омогућава нам коришћење модерних инструмената за прикупљање података на метеоролошким станицама и прецизна сателитска мерења, а затим и њихову систематизацију. Поред података који нам пружају детаљан увид у прошле и тренутне климатске услове, важне информације и увид у будуће услове пружају нам климатске пројекције добијене коришћењем нумеричких модела. Климатски сервиси интегришу податке из различитих извора, нудећи персонализоване информације које могу користити истраживачи, доносиоци одлука, компаније и појединци.

Један занимљив актуелни светски пројекат јесте *Destination Earth*, иницијатива која има за циљ креирање „дигиталне близнакине“ планете Земље – симулације која ће представљати

њену компјутерску верзију, како би се климатске промене и њихове социо-економске последице, а затим и могуће стратегије прилагођавања и ублажавања, могле изучавати у целости на јединствен начин.

Док глобални научни центри већ годинама прикупљају и анализирају климатске податке, у Србији се недавно појавио дигитални алат који омогућава ширем кругу корисника да дође до релевантних информација. То је *Дијигитални ајлас климе* прилагођен за Србију, онлајн бесплатна платформа која пружа увид у тренутне и будуће климатске промене на основу метеоролошких и геопросторних података. *Дијигитални ајлас климе Србије* развијен је у сарадњи са Физичким факултетом Универзитета у Београду и *Neorix*-ом, у оквиру NAR пројекта (Унапређење средњорочног и дугорочног планирања прилагођавања на измењене климатске услове у Републици Србији), уз подршку УНДП-а (Програм Уједињених нација за развој) и Министарства за заштиту животне средине.

У питању је платформа која укључује климатске податке осмотрене у прошлости и пројекције регионалних климатских модела за целу земљу, као и на регионалном и локалном нивоу. Нарочито је корисно што на брз и једноставан начин можете доћи до релевантних информација специфичних за нашу земљу о осмотреним променама климе током последњих неколико деценија, али и о могућим променама у будућности у зависности од одабраног сценарија емисија гасова са ефектом стаклене баште.

Иако се климатска истраживања широм Европе ослањају на исте глобалне базе података, као што је *Copernicus Climate Data Store*, имати специјализован сервис прилагођен Србији значи располагање прецизнијим информацијама и њихову лакшу примену у локалним анализама. Уместо да корисници сами обрађују велике количине података, *Ајлас* нуди већ систематизоване и визуелно приказане пројекције – карте и графиконе за различите сезонске и годишње анализе и податке, чиме се штеди време и олакшава доношење информисаних одлука. *Ајлас* обухвата широк спектар климатских променљивих, укључујући температуру, падавине и специфичне климатске индексе.

Сви климатски подаци представљени у *Дијигиталном ајласу климе Србије* јавно су доступни и бесплатни, и преузети у дигитално читљивом формату, погодном за даљу анализу

алатима попут Ексела или GIS софтвера. Платформа пружа могућност преузимања сирових података за даљу анализу, што је посебно корисно за истраживаче и стручњаке у области климатологије. Поред тога, *Ајлас* нуди детаљна упутства за коришћење, као и информације о пројекту и контакт податке за додатна питања.

Дијигитални ајлас климе Србије настао је како би смањιο јаз између климатских информација и њихове примене у различитим секторима. За разлику од сличних платформи у свету, ова платформа је осмишљена тако да буде приступачна широком спектру корисника, од оних са минималним предзнањем, укључујући ученике и наставнике који је могу користити у едукативне сврхе, па све до стручњака којима су потребни прецизни и поуздани подаци за даља истраживања. Неколико радионица о употреби *Дијигиталног ајласа* је већ до сада одржано за истраживаче и стручњаке из академске заједнице, за представнике из министарстава и доносиоце одлука у државној управи и локалним самоуправама, као и за стручњаке из разних института у Србији. — (Е)

Милица Тошић је стипендијкиња докторских студија метеорологије на Физичком факултету Универзитета у Београду, где ради као истраживач-сарадник и сарадник у настави. Бави се климатологијом и анализом климатолошких података, нумеричким моделирањем атмосфере, а у склопу својих докторских студија истражује екстремне временске и климатске пројекције и испитује нове методе за њихову прогнозу.

Владимир Ђурђевић ради као редовни професор на Институту за метеорологију Физичког факултета у Београду. Бави се развојем нумеричких модела за дугорочна времена и симулирање климе и анализом климатских података. У слободно време игра, промовише омиљене игре и слободан софтвер.

Ирида Лазич је истраживач и сарадник у настави на Физичком факултету Универзитета у Београду. Као стипендијкиња докторских студија, бави се нумеричким климатским моделирањем и истражује како да побољша климатске пројекције и дотиче нас клима очекује у будућности.

Гатање о времену

Иако је гатање о времену важан део нашег културног наслеђа, на изазове које доносе климатске промене можемо одговорити на прави начин само ако се ослањамо на поуздане и правовремене научне податке, какве нам пружају климатски сервиси

ТЕКСТ:

Ђорђе Петровић

КРАЈЕМ 19. ВЕКА, у Србији је излазио веома популаран илустровани календар „Орао“, у коме се, поред црквеног рачунања времена, народних светковина и празника, могло прочитати и гатање о времену. Реч је о једној врсти временске прогнозе која се заснивала на народном предању. Овакав начин предвиђања временских прилика није био ограничен само на календаре налик овом – гатање о времену још се могло пронаћи и у неким часописима и дневним новинама тог доба, па чак и у једној хрватској енциклопедији, која је штампана пола века касније.

Ова „народна метеорологија“ настала је, наравно, много пре 19. века. Пошто нису имали приступ савременој науци, наши преци су се ослањали на различите начине прорицања времена, који су се преносили с колена на колено. У верским празницима, небеским појавама, понашању животиња и биљака и другим природним појавама тражили су

знаке који би могли да им наговесте какве их временске прилике чекају – било да је реч о сутрашњем дану или о долазећој зими. Од тачности ових предвиђања зависила је судбина њихових усева, стоке и, на крају, њих самих.

СВЕТИ МРАТА, СНЕГ НА ВРАТА

Време се често прорицало на основу знакова који се откривају за велике црквене празнике. Према народном предању, временске прилике на одређени празник могу да предскажу како ће бити време током целе године. На пример, ако на Богојављање, 19. јануара, пада киша, веровало се да ће година бити кишовита, док мраз у овој ноћи наговештава родну и повољну годину. Ведро небо, пак, указивало је на сушу.

Слична веровања прате и друге важне празнике. Верује се да време за Малу Госпојину, која се обележава 21. септембра, предскажује каква нас јесен и зима чекају – ведар дан најављује сунчану јесен и благу зиму, док киша и облаци доносе тмурну јесен, а затим хладноћу и снег.

Двадесетак дана касније, 12. октобра, наш народ прославља Михољдан. Период лепог времена око овог празника назива се „михољско лето“, а верује се да после њега долази „права“ јесен. Верује се да ведро и сунчано време за Михољдан указује да нас очекује дуга и хладна зима. А како је октобар месец препознатљив по кишама и магли, у народу се још каже: „колико магле у октобру, толико снега у фебруару“.

Митровдан се обележава 8. новембра и једна је од најпопуларнијих слава у Србији. На основу временских услова на овај празник, према народном веровању, може се предвидети каква нас зима чека. Сунчано време значи хладну и оштру зиму, док облаци или први снег предскажују да ће ово годишње доба бити нешто блаже. Народ је на Митровдан обраћао пажњу чак и на понашање животиња – ако овце леже скупљених ногу, веровало се да ће зима бити блага, али ако леже опружених ногу, очекивала се зима с јаким мразевима.

Мратиндан, који православни верници прослављају 24. новембра, означавао је почетак зимског периода године, па у народу постоји изрека „Свети Мрата, снег на врата“. Ведро време на овај дан предскажује хладну и



оштру зиму, док спуштање магле најављује променљиве временске прилике.

Иако је предсказивање времена на народне празнике важан део нашег културног наслеђа, савремена наука показује да су таква предвиђања сасвим непоуздана и да ни су ништа више од пукe случајности – попут бацања новчића или коцкице за игру.

МЕДВЕЂА УСЛУГА

И ове године на Сретење, празник за који се верује да се тад сусрећу зима и пролеће, медији су пренели вест да је медвед Урош из Београдског зоо врта изашао из јазбине, протегao се и прошетао – и није се вратио натраг. Према народном предању, то може значити само једно – зима је готова и ускоро стижу леи дани. Да се Урош, којим случајем, након што је видео своју сенку, уплашио и вратио у јазбину, зима би наводно потрајала још шест недеља.

Ова „медвеђа прогноза“ данас је више симпатична традиција него поуздан начин предвиђања времена. Сличан случај је и са мрмотима. Истраживања спроведена у САД показала су да је успешност досадашњих „прогноза“ мрмота Панксутонија Фила, најпознатијег „крзненог метеролога“ у тој земљи, веома ниска – испод 40 посто.

Још једна животиња која је кроз историју довођена у везу с предсказивањем временских промена је жаба гаталинка. Занимљиво је да њено име управо потиче од глагола „гатати“. Како се храни инсектима, гаталинка остаје без хране када инсекти осете промену времена и завуку се у склоништа. Људи су приметили да се у тим ситуацијама жабе повлаче у баре, што је постао знак да се приближава киша. Почетком 19. века, људи су држали гаталинке у стакленим теглама са малим мердевинама, јер су веровали да ако се гаталинка попне уз њих, могу да се надају лепом и топлом времену. Ако пак остане да лењо седи на дну посуде, значи да нас очекује киша. Каснија истраживања показала су да понашање ових животиња зависи далеко више од услова у тегли, него од временских промена напољу.

Народна мудрост каже да ако птице лете ниско, треба очекивати кишу и олују. Ово веровање има извесну научну основу – пад ваздушног притиска, који претходи лошем времену, чини лет на великим висинама напорнијим за птице. Због тога се птице спуштају ближе тлу, где је ваздух гушћи и кретање лакше. Неке врсте, попут ластва, прилађавају висину лета јер прате инсекте који се, услед повећане влажности, такође држе ниже. Ипак, научници истичу да овај феномен није увек поуздан показатељ временских

ИЗЛОЖБА „ГАТАЊЕ О ВРЕМЕНУ“

У оквиру богатог програма Климатског фестивала, овог септембра у Београду моћи ћете да видите и интерактивну изложбу „Гатање о времену“, која вас води на занимљиво путовање од гаталачких пракси до савремене науке и климатских сервиса. Климатски фестивал ће, у оквиру међународног пројекта *Climateurope2*, организовати Центар за промоцију науке. Овај велики догађај окупиће у Београду водеће климатске стручњаке из Европе и света.

прилика, јер на понашање птица утичу и многи други фактори.

Поред животиња, о времену се гатало и уз помоћ биљака. Шишарке су, на пример, традиционално коришћене за прогнозирање временских прилика, јер се њихов облик мења у зависности од спољних услова. Када је топло и суво време, шишарке се отварају да би се ослободило семе, а њихове љуспе постају истакнуте и чврсте. Када је време влажно, љуспе се затварају да би заштитиле семе и тако обезбеђују најбоље шансе за продужетак врсте.

Сличан феномен уочен је и код белих рада. Њихови цветови остају отворени током сунчаног времена, али када осете повећану влагу у ваздуху, латице се затварају и „закључавају“ цвет, како би заштитиле репродуктивне органе од кише. Ова реакција део је природне адаптације којом се чува полен и омогућава опрашивање у повољнијим условима.

Иако је осетљивост неких живих организама на временске услове – као што су температура, ваздушни притисак или влага – научна чињеница, промене у овим параметрима више су показатељ тренутног стања атмосфере. Због тога понашање животиња и биљака не може послужити као поуздана основа за прогнозу времена, нарочито када је реч о дугорочним предвиђањима. Метеоролози истичу да је тачност оваквих предсказавања, иако нешто већа од пуке случајности, и даље прилично ниска.

С ОНЕ СТРАНЕ ДУГЕ

„Увече говорите: биће ведро, јер је небо црвено. И ујутру: данас ће бити непогода, јер је небо црвено и мутно“ (Матеј 16:2). Овај начин прогнозирања времена који налазимо у *Новом завету* стар је хиљадама година, а присутан је и дан-данас у многим културама. Време се

предсказивало на основу црвенкастог сјаја јутарњег или вечерњег неба, до којег долази када заробљене честице прашине или чађи расипају плаву светлост Сунца у стабилној ваздушној маси.

Црвена боја неба указује на присуство честица прашине у ваздуху, а то значи да је ваздух сув. А ако је ваздух сув, време мора бити лепо. Будући да Сунце залази на западу, као и да у средњим географским ширинама већина временских система путује од запада према истоку, црвено небо које се види при заласку Сунца значи да се приближава лепо време и да ће вероватно стићи следећег дана. Црвени сјај неба ујутру може се видети само на истоку, где Сунце излази. То значи да је лепо време већ прошло и да би са запада ускоро могло да стигне лоше време са кишом.

Није само боја неба била знак на који су се ослањали у прогнозирању времена – дуга је такође била важан показатељ. Према народном веровању, ако се дуга појави ујутру на западном хоризонту, значи да се приближава киша. Ако се, међутим, јави увече на истоку, веровало се да ће време бити лепо.

Ово објашњење има упориште у науци, јер дуга настаје када се сунчева светлост прелама и распршује кроз кишне капи у атмосфери. Будући да Сунце излази на истоку, јутарња дуга указује на то да је киша већ на западу и да ће вероватно стићи током дана. Насупрот томе, вечерња дуга на истоку значи да се падавине удаљавају, остављајући иза себе ведро небо. Ова једноставна опсервација омогућавала је нашим прецима да у извесној мери предвиде промену времена.

Директно или индиректно посматрање временских услова на великој удаљености од нас, као у ова два наведена примера, може бити од помоћи да видимо какво нам се време приближава. У том смислу, ова прогноза је поузданија и дугорочнија него она која се заснива на понашању животиња и биљака.

ОД ГАТАЊА ДО КЛИМАТСКИХ СЕРВИСА

Иако су народна веровања о времену веома занимљива, јер сведоче о досетљивости наших предака у покушају да разумеју природу и обрасце по којима се она мења, модерна наука користи другачији методолошки приступ. Уместо гатања у медвеђи страх од сенке, лет птица и црвено небо, савремена метеорологија се ослања на мерење параметара,

О ПРОЈЕКТУ CLIMATEUROPE2

Кроз развој поузданих климатских сервиса, стандардизацију процедура и стварање заједнице корисника климатских сервиса, пројекат *Climateurope2* одговара на потребу за информацијама о климатским променама. Његова улога у подстицању примене климатских сервиса доприноси бољој адаптацији друштва на промене климе, истичући важност прецизних информација у доношењу одлука у различитим секторима и на свим нивоима. Центар за промоцију науке, у оквиру пројекта *Climateurope2*, задужен је за креирање и праћење заједнице климатских сервиса, као и за организацију *Roadshow*-а, иновативног приступа климатској акцији, кроз који ће ЦПН организовати догађаје на тему климатских сервиса на 10 локација у Југоисточној Европи. ЦПН је такође отворио и два *art+science* јавна позива, кроз која ће продуцирати два научно-уметничка рада које ће публика моћи да види на Климатском фестивалу у Београду.

попут температуре, количине падавина, атмосферског притиска, влажности ваздуха, јачине ветра и других релевантних фактора. Ови подаци се затим обрађују уз помоћ напредних софтверских алата и модела који симулирају атмосферске процесе, што данашњим метеоролозима омогућава све детаљније и прецизније прогнозе.

Ипак, атмосфера је изузетно сложен систем где и мале промене у једном делу могу изазвати значајне последице у другом. Због тога је прецизно предвиђање временских прилика, посебно на дневном нивоу, изазован посао. На пример, појаве као што су олује или локални пљускови са грмљавином често су тешко предвидиве због тога што су најчешће резултат комплексних интеракција више фактора. Па ипак, иако није савршена, савремена временска прогноза представља најпоузданији метод за предвиђање временских прилика који нам је доступан.

Док су метеоролози више усмерени на краткорочне прогнозе времена које помажу људима у планирању дневних активности, климатолози проучавају дугорочне промене климатских образаца. Они прикупљају огромне количине података о временским условима путем метеоролошких станица, балона, сателита и радара, које затим обрађују помоћу специјализованих софтвера и суперкомпјутера. На основу ових података климатолози моделују различите сценарије како би разумели тренутно стање климе и предвидели будуће промене.

Због свеобухватног утицаја климатских промена на животну средину и бројне аспекте нашег живота, потребно је да се ослонимо на климатске информације које нам пружају стручњаци. У том контексту, климатски сервиси играју кључну улогу. Они обезбеђују

разноврсне и правовремене информације о тренутном стању климе, дугорочним трендовима и климатским променама. Ови сервиси пружају историјске податке о климатским обрасцима, као и актуелне информације о температури, падавинама, ветровима и другим променљивим факторима.

Пример једног таквог сервиса је *Дигитални ајтлас климе Србије*, интерактивна онлајн платформа која вам омогућава да на брз и једноставан начин сазнате све о климатским променама на територији Србије. Ако желите да откријете колика ће бити просечна температура у вашем родном месту за десет година и да ли нас очекују блаже или оштрије зиме, не морате да гатате – то можете постићи у само неколико кликова на оваквој платформи.

У време када су брзе и ефикасне реакције на климатске промене неопходне, поуздане и благовремене информације које пружају климатски сервиси представљају кључни предуслов за адекватан одговор на изазове које ове промене доносе. Захваљујући њима, доносиоци одлука, енергетски сектор, сектор јавног здравља, саобраћајни сектор, пољопривредници и шира јавност могу боље да се прилагоде новим климатским условима и смање потенцијалне ризике. — (Е)

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

Преображај без преседана: климатске промене и здравље

„Димњаци се пуше.

То гори утроба Земље.

Запалили смо планету која нас је родила да бисмо се огрејали“,

Душан Радовић, Београде добро јутро

ТЕКСТ:

Срђа Јанковић

ПОСЛЕДЊИХ ГОДИНА дочекали смо да глобалне климатске промене, након деценија недвосмислених назнака добијених научним анализама, милијарди и милијарди прикупљених и обрађених података, те сталних упозорења и вапаја климатолога, напослетку постану видљиве и „голим оком“. Живимо у преломно доба, када се свет око нас вртоглавом брзином мења и преображава као никада раније у људском памћењу. Уколико смо се досад уљуљкивали у удобно уверење како смо се захваљујући технолошкој цивилизацији издигли изнад природног окружења, стварност нас немилосрдно суочава с истином која је сасвим супротна: било какав дубљи потрес у деликатној равнотежи биосфере неминовно се одражава на сваки њен део, па и нас саме. Антропогене климатске промене су, разуме се, само део трансформишућег

учинка људске врсте на планету Земљу и њену природну средину што је актуелној епохи подарио назив антропоцен – реч која је данас, мање-више, на свим уснама.

Иако су на веома дугим, геолошким временским скалама климатске промене скопчане с природним процесима којима припада значајно место у великој приповести о животу на нашој планети дугој милијардама година, те промене су, по свему што знамо, сада први пут у драстичној мери покренуте поступцима свесних бића. Када се узме у обзир брзина којом антропогене климатске промене тренутно наступају – без преседана барем у последњих неколико десетина милиона година – јасно је да се садашњи тренутак у контексту такозване дубоке историје може поредити само са древним катастрофичним догађајима повезаним са пет великих масовних изумирања живих врста. Простије речено, оно што ми, људи, тренутно радимо планети на којој живимо може се упоредити само са катаклизмама попут удара славног



астероида који је за собом оставио ђикшу-лубски кратер, покренувши глобални еколошки колапс и окончавши еру диносаура.

Одговарајуће агенције Уједињених нација процењују да је у овом тренутку неких 3,6 милијарди људи непосредно изложено различитим последицама климатских промена, међу којима посредни и непосредни здравствени ризици заузимају значајно место. Према најновијим проценама Међународног панела за климатске промене, предвиђања њиховог највероватнијег тока и интензитета знатно су, нажалост, ближа горњим него доњим границама прелиминарно дефинисаних сценарија. Последњи извештаји дају нам све мање наде да ћемо – чак и уз опсежне мере – загревање планете моћи да зауставимо на мање од два степена Целзијуса изнад преиндустријског просека, док би према неким прорачунима тај пораст могао бити и знатно већи. Такав податак има квалитативне – и прилично злослутне – импликације у светлу модела који указују да се у случају пораста просечне глобалне температуре за више од један и по степен, између осталог, може очекивати вишеструко погоршање неповољних процеса који су тема овог текста.

Потенцијалне последице климатских промена по људско здравље разнолике су као и саме те промене, па би њихова свеобухватна анализа била веома сложен задатак. Но заједнички именитељ им је свакако озбиљно нарушавање (или слом) динамичке равнотеже у сложенем систему који представља Земљина биосфера. Поред непосредног деловања повишених температура на људски организам (у виду све чешћих и све интензивнијих периода незапамћених врућина, које последњих година, нажалост, у све већој мери односе и људске жртве), на првом месту ваља поменути пораст ризика од заразних и незаразних болести, поремећаје глобалне прехране и општу несигурност у том погледу, проблеме са снабдевањем пијаћом водом у бројним пределима Земљине кугле, али и неминовне друштвено-економске последице драстичних измена животних услова, укључујући масовне миграције и сукобе, те критично преоптерећење, па и потенцијални распад системске инфраструктуре што штити људско здравље и благостање. А на све то се неминовно надовезују и психолошке последице – вишеструк и масован негативан утицај климатских промена и процеса што их те промене покрећу на ментално здравље,

који нас напослетку може уронити у безнађе и пометњу. С обзиром на све то, тешко је говорити о последицама климатских промена без освртања на њихову тесну међузависност са различитим видовима социјалних неправди и неједнакости. Но како због ограниченог простора тако и зарад концизности, у овом тексту ћемо се превасходно усредсредити на чисто медицинске аспекте проблема.

* * *

Губитак биолошке разноликости који се одвија раме уз раме с климатским променама и подразумева неповратно ишчезавање јединствених и непоновљивих врста, па и читавих екосистема, умногоме доприноси новонасталим ризицима по људско здравље. Важно је притом приметити да дејство чинилаца који у томе учествују никада није изоловано, већ је прожето бројним међузависностима. Примера ради, на ширење заразних болести – и поновно освајање предела где их никада или одавно није било – утичу биолошке одлике узрочника и његов животни циклус, интеракције са домаћим или дивљим животињама што чине резервоар заразе, као и миграције ових последњих, које опет могу бити потакнуте или поспешене климатским променама. Класичан пример је улога птица селица и преовлађујућих рута њиховог сезонског путовања на преношење вируса грознице западног Нила у мочварним областима Европе. Уништавање шума и прашума, уз то, има за последицу све интензивније контакте између дивљих животиња и људи, што свакако поспешује пренос патогена и следствено распрострањење постојећих и избијање нових зооноза (болести које се са других врста преносе на људе). Непосредна веза између дефорестације и заразних болести већ је јасно документована у случају еболе, маларије и инфекције вирусом нипа, али је то, по свој прилици, само врх пословичног леденог брега. Поврх тога, копњење популација животиња које су природни резервоар одређених инфекција или природни домаћини преносилаца заразе доводи до појачаног еколошког притиска за проналажење нових домаћина – а човек је, с обзиром на своју бројност и свеprisутност, често један од најспремније расположивих.

Међу постојећим заразним болестима које преносе инсекти или други зглавкари (такозваним векторским болестима), као главне претње најчешће се помињу маларија и

денга, али и вируси чикунгунја и зика, као и вирус јапанског енцефалитиса, чији су преносиоци крпељи. Вектори ових и многих других болести се услед климатских промена шире на још незахваћена географска подручја, за шта је најпознатији пример инвазија „тиграстог“ комарца (*Aedes albopictus*, а у знатно мањој мери и *Aedes aegypti*) на Европу током последњих десет до двадесет година. Прва од ове две врсте досад је стекла упориште у тринаест европских земаља, значајно мењајући епидемиолошку слику нашег континента. Нарастању ареала распрострањености вектора заразних болести посебно доприносе све чешћи таласи врућина, масивне падавине и продубљене суше (што су само различите манифестације једног истог процеса – губитка ауторегулације хидролошких циклуса). Отуд није изненађујуће да традиционално тропске и суптропске болести увелико „куцају на врата“ житеља умерених географских ширина. Поред инсеката преносилаца, високе температуре могу потпомоћи и умножавање самих патогена у њима, што је нарочито значајно у светлу податка да су прошлог лета (2024) температуре забележене у Европи у просеку биле за 1,54 степена Целзијуса изнад средње вредности за раздобље 1991–2020.

Векторске болести се, барем на тлу Европе, помно прате, а приступ њиховом откривању, анализирању, сузбијању и спречавању нужно је мултидисциплинаран и сложен. Није могуће довољно нагласити важност одговарајуће мреже установа за ефикасну дијагностичку идентификацију потенцијалних узрочника, што, опет, изискује широку међународну сарадњу и улагање довољне количине ресурса у превенцију и подизање друштвене свести о њеном значају. Битно је притом подвући да учинак пораста температуре није линеаран – за сваку дату разлику у просечној температури може се очекивати квантитативно далеко већи пораст параметара који одсликавају епидемиолошке претње. Примера ради, на вишим температурама се, као што смо поменули, убрзава развитака и умножавање патогених организама унутар тела преносиоца, а тиме и капацитет последњих за преношење заразе, што је нарочито добро документовано у случају вируса денге. Ширењу векторских болести на нова подручја може погодовати и промена сезонских температурних образаца, што је такође битна одлика климатских промена и нарочито

доприноси освајању све већих надморских висина (поред географских ширина). Вирус чикунгунја, пак – изазивачу обољења које углавном није опасно по живот, али неретко постаје хронично и компликује се језивом костобољом – нарочито погодују промене у количини падавина: годишња просечна висина воденог талог од петсто милиметара представља својеврсну оптималну вредност за преношење те изузетно непријатне болести.

Док су се вирус денге, чикунгунја и зика вируси већ усталили у појединим областима Европе (Француска, Италија, острва Кипар и Мадеира), а вирус грознице Западног Нила се више чак и не сматра тропском болешћу јер је постао аутохтон, неки други вируси, којих на нашем континенту још нема (не рачунајући унете случајеве), могли би се ускоро појавити јер су им преносиоци присутни. У ту групу спадају вируси грозница о'њонг-њонг и Rift Valley, али и жуте грознице – смртоносног обољења које се у урбанима епидемиологије и социјалне медицине с краја прошлог века убрајало у „четири велике карантинске болести“, заједно са кугом, колером и великим богињама (којих, срећом, на нашој планети више нема, понајпре – рецимо то опет – захваљујући успешној вакцинацији и ефикасним народноздравственим кампањама реализованим у другој половини двадесетог века). Нипошто није безначајна околност да против жуте грознице располажемо делотворном вакцином. Засад се она даје само путницима који се спремају да посете ендемске области, али с даљим ходом климатских промена не звучи нимало нереално да би једног дана могла устребати и онима што остају код куће.

Разуме се, пандемија коронавируса, тешког акутног респираторног синдрома број два и даље – мада не знамо још колико дуго – остаје доминантно сведочанство о разорном потенцијалу еволуције новоискрслих патогених вируса приликом преласка на људски организам с дивљих животиња у којима су милионима година обитавали. На стотине хиљада вируса чији су домаћини друге врсте има значајан потенцијал да се прилагоди човеку, што је један од главних разлога потребе за вечном будношћу према могућности настанка нових болести, симболички представљеној термином „болест икс“, који је удела Светска здравствена организација. Ваља одмах нагласити да пандемијске претње у

том смислу не долазе само од употребе меса дивљих животиња уловљених у природним жариштима потенцијалних зооноза (што је највероватније одиграло кључну улогу у настанку последње пандемије): лепеза могућности за настанак нових зараза веома је широка, а динамика сличних догађаја крајње разноврсна и подложна свим оним чињеницима нарушавања еколошке равнотеже које смо малочас побројали.

Поред вируса, инсекти преносе и болести изазване протозоама и другим еукариотским паразитима. Крунски пример за то је маларија, болест од које и дан-данас у свету умире око шест стотина хиљада људи годишње, међу којима већину чине деца до пет година. Елиминација маларије из многих развијених области умереног појаса с правом се сматра једним од великих тријумфа човекове цивилизације. Отуд је иронија да иста та цивилизација, кроз промене животних услова и образаца, све више ствара услове за повратак маларије у многе области одакле је та болест била прогнана. Додуше, треба рећи и да оптимална температура за просперитет маларијског плазмодијума износи око двадесет пет степени Целзијуса, што значи да би се, с даљим напредовањем климатских промена, интензитет маларије у најтоплијим зонама могао и незнатно смањити – зрнце „поетске правде“ усред огромне глобалне неправде, која ипак не мења чињеницу да се свеукупна опасност од маларије увећава и да је та болест у последњих неколико година, након дужег периода постепеног опадања, у свету опет у порасту.

Климатске промене свакако неповољно утичу и на могућности прехране светског становништва. Производња хране у многим регионима може посустати, уз следствену масовну потхрањеност која људе може учинити још рањивијим на најразличитије факторе ризика. Уз то, све теже задовољавање потреба за храном за нарастајућу глобалну популацију повлачи све обимније и интензивније искоришћавање расположивог обрадивог земљишта, што, наравно, значи даље задирање у природне екосистеме и погоршава ситуацију у виду врзиног кола, додатно доприносећи условима за напредовање заразних болести. Свему томе ваља придодати и све веће глобално кретање људи потакнуто најразличитијим разлозима (пословно повезивање, економске сеобе, туризам, ратови). Ваља се начас осврнути и на

незаразне болести: све је више научних радова који наговештавају да климатске промене активно доприносе порасту учесталости, примера ради, алергијских и аутоимунских обољења. Многи од чинилаца који учествују у сложеном дугорочном процесу што за исход има губитак контроле над имунским одговорима, па и губитак толеранције на сопствена ткива и органе, поспешени су таласима врућине, олујама, пожарима, сушама, појачаним ултраљубичастим зрачењем, поремећајима исхране и већ поменутих инфекцијама чија се географска расподела мења.

С климатским променама је свакако многоструко повезан и проблем обезбеђивања довољних количина безбедне пијаће воде за светско становништво. Поред тога што представља огроман проблем по себи, оскудица воде неповољно утиче на санитарне и хигијенске услове, увећавајући ризик епидемија заразних болести које се превасходно преносе контаминираном водом, као што је случај с колером, нарочито када се њихова појава надовеже на масовне миграције. Последње се, опет, морају очекивати у светлу процена да би се у року од неколико деценија чак 19% светског копна могло затећи у областима које се више неће моћи сматрати настањивим, док би десетине милиона људи што обитавају у приобалним и острвским подручјима могле бити принуђене да напусте свој дом услед пораста нивоа мора узрокованог отапањем поларних ледених капа и глечера. Већ сложену епидемиолошку слику акутно могу драматично отежати и учестали метеоролошки екстреми попут мећава, суперхелијских олуја, урагана или тајфуна које нам будућност климатских промена здушно обећава. Измењени епидемиолошки обрасци, уз све то, иду на руку и даљем развоју отпорности на антимикробне лекове код многих узрочника болести, где се учинак климатских промена укршта с једним од највећих медицинских проблема данашњице.

Разуме се, суштински циљ свих ових увида није да се људи подстичу на страховање или очајавање над ситуацијом, већ да се олакша развој и спровођење делотворних стратегија ублажавања штетних процеса и отклањања њихових последица. Важни чињеници сваке сличне стратегије обухватају друштвено-економски развој, елементе одрживе урбанизације, промене у начину искоришћавања земљишта, мере адаптације на измењену стварност у најразличитијим

животним сферама и, наравно, потрагу за начинима да се садашње неодрживо газдовање планетарним ресурсима – и глобални систем који га цементира – преобрази у правцу еколошке, економске и етичке одрживости.

Као и сви остали аспекти климатских промена, њихов утицај на здравље је – као што смо поменули на почетку – нераскидиво скопчан са заостравањем друштвених неједнакости и неправди, почев од тога да се, према реалистичним проценама, најразорнији учинак очекује управо у земљама с невеликим животним стандардом које су климатским променама најмање допринеле. С друге стране, тешко да се иједна заједница може надати да ће бити у потпуности поштеђена. Разлике међу нацијама и регионима погоршавају се и тиме што је убедљиво највећи део истраживања о последицама климатских промена и могућим начинима да се оне предупредe или ублаже усредсређен на добростојеће државе „глобалног Севера“. Примера ради, у једном скорашњем прегледу литературе констатовано је да на подсахарску Африку – област која је по свим реалним мерилима међу најрањивијима – отпада свега девет процената досад објављених научних студија. Уједињене нације су прошле године званично усвојиле констатацију да климатске промене представљају „мултипликатор претњи“ (енг. *threat multiplier*). Смисао тог израза је да најразличитији неповољни друштвени процеси у условима климатских промена могу бити значајно поспешени и убрзани – укључујући масовно сиромаштво, урушавање социјалних структура, губитак животних средстава и отежавање услова живота, уз све друштвено-политичке последице које би се из тога могле изродити.

* * *

Важно је, ипак, на крају нагласити да се практично сви стручњаци различитих профила и дисциплина слажу у једном: добро осмишљени и координирани напори да се узроци климатских промена отклоне или превазиђу неспорно могу ограничити њихов рђав учинак на људско здравље и удаљити нас од посебно стравичних сценарија даљег тока догађаја. Када је реч о медицинским аспектима, много тога може се постићи јачањем добре праксе у раном откривању и ограничавању епидемијских или пандемијских ризика, дугорочним стратегијама сузбијања

заразних болести, увећавањем здравствених капацитета, као и системским променама што нас могу учинити отпорнијим на неповољне утицаје – или, како би то рекао Насим Николас Талеб, „антикрхким“. Идеално би било да се локално и глобално деловање у том правцу одвија упоредо са свеобухватним међународним напорима усмереним ка драстичном смањењу или елиминацији испуштања гасова с ефектом стаклене баште. Ситуација у том погледу, наравно, није нимало једноставна, али нам засад преостаје макар да се надамо да ће све масовније увиђање губних последица неделања – или недовољног, односно окаснелог делања – спрам климатских промена што пре бити крунисано преко потребном глобалном сагласношћу о корацима које морамо предузети зарад општег добра, сагласношћу која би, као и саме климатске промене, у извесном смислу представљала преображај без преседана. — (Е)

Аутор је рођен у Београду, где је завршио Пећу београдску гимназију (1991) и Медицински факултет (2002). Специјализацију из имунологије сћекао 2015. Докторску дисертацију под насловом „Значај експресије Вилмсове туморске гена-1 код деце са акутним леукемијом“ одбранио је на Медицинском факултету у Београду 2016. године. Звање научног сарадника сћекао 2018. године. Од 2007. запослен је у имунолошкој лабораторији Универзитетске деље клинике у Тиршовој. Главна интересовања у научноистраживачком раду обухваћају примарне и секундарне имунодефицијенције, малигна обољења деље добри, функционална исцртавања имунског система, али и научно-философска разматрања еволуције живота на Земљи (и пошенијално групе у васиони). Од 2006. аутор и водише научне емисије Соларис на програму Радио Београд 2. Активно учесује у популаризацији науке и промоцији научног погледа на свет кроз новинске чланке, ауторске шексове, предавања и разговоре, као и преводе одабраних научнопоуларних или кришичко-аналишичких дела.

Климатска правда

С обзиром на то да се сви налазимо у приближно истој позицији, да делимо заједничке услове животне средине, чини се да је можда дошао тренутак када оно што је било предмет интересовања неколицине треба да постане брига многих, и то пре свега кроз деловање политичких институција

ТЕКСТ:

Игор Живановић

Многи популистички политичари, јездећи на таласу глобалне ревитализације чврсторукашке политике, искрено верују да су хладне зиме и обилне снежне падавине непобитни доказ против глобалног загревања и климатских промена. Збиља, где ћете бољег доказа од тога, да ако цвокоћете од хладноће, онда нема друге него да је тврдња о глобалном загревању најобичнија превара. И, у складу с тим, зашто бисмо ненаменски и неповратно трошили новац на нешто што се заправо не дешава, и што, сходно томе, нема потребе ни да се ублажава или спречава. Или се бар не дешава сада. И барем не нама.

Грешка коју популистички политичари, који поричу стварност климатских промена праве, слична је оној коју чине заговорници теорије да је Земља равна плоча: ако опсервациона евиденција указује на то да је хоризонт равна линија, онда нема друге него да је

планета Земља равна плоча, а не готово па лопта. Никада се детаљније нисам бавио ставовима и аргументима ове групе опскураната, па не знам да ли се то односи на све планете и небеска тела или наша насебина заузима посебно место у њиховим срцима. Било како било, када је реч о равнотелашима, оваква врста наивног и погрешног закључивања делује неозбиљно и смешно, али несавесно порицање чињенице климатских промена, на основу опажања оштрих зима и јаког мраза, може да има изузетно штетне последице по саму планету, била она равна или не, као и на живот, здравље и благостање будућих генерација.

С обзиром на то да су климатске промене непобитна научна чињеница, ма шта мислили они који их поричу, и да се већ дешавају, није баш најпробитачније да заузмемо став да нам чињенице, ето, кваре стварност и да бисмо због тога можда могли да их игнорисемо. Пошто игнорисање није опција, или је пак алтернатива која доноси неслагљиву штету, онда би вероватно нешто требало да предузмемо.

Међутим, оно чега би требало да будемо свесни, јесте то да не постоји некакав сребрни метак за решење климатских промена и њиховог негативног учинка за живот на Земљи. Трајно решење климатских промена изгледа да не постоји. Неко будуће ледено доба или еколошку катастрофу, која чак и не мора да буде узрокована људском делатношћу, у најбољем случају можемо да одложимо, али готово је немогуће да је избегнемо. Разлог за то је што је планета променљива, а природне катастрофе су се у геолошкој историји Земље дешавале и много пре него што су се наши први преци усправили у афричким саванама, почели да користе оруђе и природу прилагођавају себи. Људске активности, које су вртоглаво напредовале од првог технолошког пробоја у овладавању ватром, данас свакако могу да убрзају тај процес, па је основно морално питање, не на који начин можемо да спречимо будуће катастрофе, пошто је готово извесно да то не можемо да учинимо, већ како можемо да их колико-толико одложимо.

Али, ако су климатске промене неминовне, друго и не безначајно питање које се намеће, јесте зашто бисмо то уопште радили, зашто бисмо се уопште бавили послом чији је исход прилично неизвесан. Одговор на то питање лежи делом у нераскидивом односу



човека и његовог станишта, а делом у његовом узрочном деловању на природно окружење. Испоставља се да су екоцентрична и антропоцентрична перспектива овде неразривно испреплетане.

С обзиром на то да и даље нисмо пронашли начин да дођемо до удаљених и потенцијално настањивих егзопланета, као и да оне ближе још нисмо учинили настањивим, људска бића и планета Земља су, бар за сада, нераскидиво повезани. Међутим, дистанцирање људи од природе и једнострано, себично и погрешно сагледавање природе искључиво као неисцрпног ресурса је током низа година резултирало значајним негативним последицама по живи свет, остављајући дубок траг на појединачне екосистеме и локалне заједнице људи, постепено прерастајући у непосредну претњу за читаву планету и њен опстанак.

Глобално загревање, које је само један од учинака људског деловања, и климатске промене, као чињенице које је тешко довести у сумњу, као и све мање основних ресурса за живот – пијаће воде која може да задовољи потребе становништва, загађење ваздуха које погубно утиче на здравље људи, као и масовно изумирање биљних и животињских врста, које углавном пролази незапажено, представљају неизбрисиве и потенцијално катастрофалне последице с којима се суочавамо и с којима ће се суочавати будуће генерације. Ако планету будемо наставили да чинимо непогодном за живот, учинићемо је непогодном и за људски живот, а таква еколошка катастрофа имала би последице равне геноциду.

Иако су се климатске промене с катастрофалним последицама дешавале и у ранијим епохама, разлика је у томе што су оне биле природне, то јест нису биле узроковане људском активношћу. С обзиром на то да је природа инертна – слепим узрочним процесима не можемо да приписујемо никакву врсту одговорности. Али, климатске промене које се убрзано дешавају захваљујући узрочном деловању човека, подлежу моралној одговорности, јер није реч о међусобном деловању инертних објеката, већ о неправедном поступању свесних субјеката.

На трећем месту, отворено је питање због чега будуће проблеме не бисмо оставили будућим генерацијама. Познато је да се садашњи интереси начелно вреднују више од будућих, да се садашње добити и тренутно благостање просуђују као више вредни него будући. Осим тога, потенцијално удаљени будући догађаји нас далеко мање узнемиравају него садашње недаће, а актуелни ужици могу да помуте поглед ка будућим непријатностима које из њих следе. То је усуд људског стања и нашег психолошког устројства.

У том смислу, могли бисмо да помислимо да су будући проблеми, у ствари проблеми будућих генерација и да би оне, а не ми, требало да их решавају. Овакав став показује нераумевање односа између науке и научног напретка, нашег односа према животној средини и проблема међугенерациске правде, који није нимало једноставан, с обзиром на то да се односи на преузимање одговорности за генерације које још не постоје, за људе који нису рођени и за које не можемо да знамо да

ће уопште бити рођени. Ова филозофска тешкоћа преузимања одговорности за оне који још нису ступили у егзистенцију, и који постоје можда само потенцијално, може да се одагна ако добронамерно и несебично претпоставимо да се свет, животна средина и друштво у коме тренутно живимо не окончава с нама и евентуално нашим потомцима. Уосталом, ако без превеликих преиспитивања водимо рачуна о правима и жељама особа које више не постоје, тако што уважавамо права наслеђивања и жеље изражене у опорукама, зашто не бисмо на сличан начин имали обавезу да водимо рачуна о правима и жељама особа које још не постоје, а за које с разлогом можемо да претпоставимо да ће постојати и бити сличне нама самим.

Строго говорећи, чак и ако бисмо претпоставили да можда немамо никакве моралне обавезе према морално инертној живој природи и условима животне средине, могуће је да ипак имамо јаку моралну обавезу према будућим генерацијама. У том случају, очување природе, њених ресурса, природних станишта и природне разноликости постаје ствар међугенерациске правде.

Амерички филозоф Џон Ролс је почетком седамдесетих година прошлог века предложио једноставно начело које би у социоекономској сфери могло да регулише одговоран однос према будућим генерацијама. Тај принцип је познат као принцип праведне штедње и његова превасходна намена се није односила на проблем климатске правде. Не улазећи у детаље компликованог мисаоног експеримента који дефинише начине избора у условима потпуне неизвесности и делимичног епистемичког мрака, према овом начелу, свака генерација има обавезу да очува културна и цивилизацијска добра, као и праведне установе када су једном успостављене, али мора и да се уздржи од прекомерне потрошње како би за будуће генерације сачува довољну и довољно добру количину материјалних добара. Дакле, када је реч о материјалним ресурсима и праведним институцијама, поштујући ово начело, свака генерација треба да допринесе долазећим генерацијама, као што свака генерација има право да то очекује од оних генерација које су јој претходили. У том смислу, као што имамо обавезу да не оставимо будуће генерације у оскудици због садашње прекомерне економске потрошње, на сличан начин имамо обавезу, која је можда већа и значајнија, да им оставимо

здраву животну средину и богатство природне разноликости. То би био начелан разлог за очување и бригу о условима животне средине.

Практична решења за проблем климатских промена могу да се поделе у две међусобно преклапајуће и неискључујуће групе. У првој се налазе предлози на који начин могу да се умање или ублаже штетне последице климатских промена, углавном путем политика које циљају на смањење емисије штетних гасова у атмосферу и другим сличним мерама, којим би се највећи загађивачи подстакли да умање удео загађујућих материја, како би се спречила или одгодила потенцијална катастрофа. Оне се углавном односе на то да загађивачи плаћају одређене накнаде за прекомерну емисију штетних гасова, и то пропорционално у односу на степен социоекономске развијености и удео у експлоатацији и потрошњи природних и других ресурса, а водећи рачуна о вредностима једнакости и правде, које понекада могу да се нађу на супротстављеним странама. На пример, једнака расподела трошкова би могла да буде неправедна, ако у обзир узмемо разлике у бруто националном производу различитих политичких заједница, док би неједнака расподела била праведније решење, мада би богатије државе то могле да доживе као нарушавање принципа једнакости. Међутим, није рационално да очекујемо да у условима економске неједнакости и неуравнотежене потрошње свако доприноси једнако.

У другој групи се налазе предлози о томе на који начин бисмо, као адаптивна бића, могли да се прилагодимо новонасталој ситуацији и променљивом окружењу, како бисмо се на ефикаснији начин заштитили и превазишли претеће последице климатских промена. У овој скупини предлога налазе се различите политике које укључују најразличитије методе, од коришћења напредних технологија за заштиту од поплава и ефеката штетног зрачења до генетичког преображавања биљака како би се учиниле отпорнијим на неповољне услове животне средине. Осим тога, ту су још и друге мање или више познате методе смањења утицаја човека на животну средину, као што су рециклирање, пошумљавање и директно хватање угљен-диоксида из ваздуха, производња иновативних, енергетски ефикасних електричних уређаја, боља топлотна изолација кућа и станова, стављање нагласка на пешачење, вожњу бицикла

и коришћење јавног превоза уместо аутомобила, садња приобалног растина као природне одбране од поплава, већа потрошња обновљивих извора енергије, као што су ветар и сунце, имунизација против тропских болести које због измењене климе прелазе досадашње географске границе, итд. Међутим, дугорочни ефекти неких метода адаптације, као што је, на пример, решавање проблема соларне радијације распршивањем сулфата у атмосферу, нису до краја јасни и могли би потенцијално да нанесу већу штету од користи.

Брига о заштити животне средине постепено постаје један од главних приоритета, основа друштвеног ангажмана и важан део политичких агенди у државама развијеног света, с тенденцијом да постане главни глобални политички циљ. Мада је ова тенденција неспорна, брига за заштиту природе, животне средине, као и брига о угроженим биљним и животињским врстама, ипак и даље остаје превасходно видљива као преокупација просвећене и посвећене мањине, неформалних група и алтернативних покрета. С обзиром на то да се сви налазимо у приближно истој позицији, да делимо заједничке услове животне средине, чини се да је можда дошао тренутак када оно што је било предмет интересовања неколицине треба да постане брига многих, и то пре свега кроз деловање политичких институција.

Узимајући у обзир историју човечанства, у основи људски узрокованих климатских промена, загађења природне средине и нарушавања природне равнотеже, не стоји нужно свесна и промишљена намера. Такве нежељене последице су можда пре споредни производи специфично људске способности да природу неизмерно користи и прилагоди себи. Упркос томе, одговорност за учинке таквог прилагођавања делимо сви и с обзиром на то, требало би да сви на неки начин будемо укључени у њену заштиту и опоравак. Прекомерна потрошња свакако доводи до уништавања природних ресурса и „трагедије заједничког добра“, које последично доводе до климатских промена с угрожавајућим последицама не само по животну средину, већ и по сам опстанак човечанства. Када је реч о људима и задовољењу њихових потреба, не можемо само да узмемо у обзир потрошњу, већ поврх свега морамо да се осврнемо на индустријску производњу. Или још прецизније, реч је сложеном узајамном односу између прекомерне индустријске производње

и прекомерне потрошње. Наравно, увек остаје отворено питање мере и тога шта значи прекомерна производња или потрошња, јер оно што је за некога луксуз, за неког другог је најобичнија свакодневна потреба, а одређивање неке наводно објективне инстанце која би прописивала праву меру, обично води друштвеној и политичкој репресији и на концу губитку индивидуалне слободе. Проблеми правде су веома сложени, а проблеми климатске правде више него деликатни, јер укључују велики број често неправедних политичких чинилаца.

Приближавање умањењу ефеката климатских промена и каквом таквом парцијалном решењу у одлагању њихових потенцијално катастрофалних последица, свакако се не налази на страни суманутог еколошког активизма, где се ула на платну истакнутих светских уметника скрнавe у узалудном одвраћању од коришћења фосилних горива или у ирационалном одбијању да се користе превозна средства која користе таква горива, већ пре на страни рационалне и реално оствариве политике. Индивидуални ангажман у ублажавању климатских промена може да пружи осећај сврхе и да буде утешан, у смислу да је особа покушала да учини оно што је у њеној моћи, ма колико незнатно то било и ма колико укупни учинак таквих поступака био мали. Ублажавање климатских промена је мање ствар моралне одговорности појединачних моралних субјеката, а много више, или чак потпуно, ствар политичке одговорности појединачних националних држава или великих међудржавних савеза. При томе треба имати на уму да одговорност не имплицира подношење жртве, тако да ниједна особа нити држава не треба да сноси жртву зарад остварења далекосежног еколошког циља, већ терет мера за ублажавање или прилагођавање последицама климатских промена мора да буде праведно подељен. —(Е)

Ићор Живановић је научни сарадник на Одељењу за филозофију Филозофској факултету Универзитета у Београду. Докћорирао је са тезом о биолошким основама морала. Писао је и популарне есеје за дневни лист „Данас“ и групе часописа.

Климатска писменост и климатске промене

Од прилагођавања наставних програма, преко развијања иновативних метода учења о клими и климатским променама до креирања игрица и Јутјуб видеа, Центар за промоцију науке премошћује јаз између климатских и сродних наука са једне стране – и грађана, наставника и ученика са друге

ТЕКСТ:

Ивана Николић

ОД СВОГ ОСНИВАЊА 2010. ГОДИНЕ па до данас, Центар за промоцију науке спровео је преко 20 пројеката у вези са климом и екологијом, у намери да пренесе знање и подигне свест најшире заједнице о неминовним променама планетарног климатског система. Међу напорима да повеже најразличитије научне дисциплине које обрађују климу и климатске промене са друштвом јесте и прошлогодшња иницијатива под називом „Климатска платформа“, која окупља експерте, активисте и активистичка удружења, подстиче њихову борбу против ефеката климатских промена и омогућава директну размену идеја, искустава и најбољих пракси. „Кроз Платформу повезујемо наше и сродне пројекте и акције других организација и појединаца

у земљи, омогућавајући отворену комуникацију и представљање идеја, пракси и знања“, објашњава Добривоје Лале Ерић, руководилац Сектора за међународну сарадњу у Центру за промоцију науке.

Центар тренутно имплементира осам међународних пројеката који на иновативне и несвакидашње начине обрађују најразличитије аспекте климатских промена и екологије и њихов утицај на друштво. Први пројекти – који сежу још у 2010. годину, када је Центар основан – били су „уопштено и широко постављени, јер је у то време доживљај климатских промена био прилично апстрактан“, сећа се Ерић.

„Преломна година је била 2014, када смо непосредно осетили сву силу климатских промена широм Србије и регије. Тог маја смо, конкретно 14, отворили треће издање Маја месеца математике са централном изложбом у Кнез Михаиловој улици, док је киша напољу

ИЛУСТРАЦИЈЕ: Урош Павловић



буквално лила. Свега неколико дана касније – а време се већ било променило, и брзо је постало топло и сунчано – били смо принуђени да изложбу затворимо а да сву снагу и ресурсе усмеримо на помоћ угроженима и страдалима у Обреновцу и другим деловима земље.

Једно такво искуство, неупоредиво са било чиме што смо претходно доживели и прошли, снажно је утицало на наша будућа усмерења и деловање, најпре кроз разноврсне програмске активности а коју годину касније и кроз прве пројекте који се, у најширем смислу, баве климатском писменошћу као неопходним скупом знања, компетенција и алата за доба у коме живимо“, каже Ерић.

Захваљујући локалним, регионалним и међународним пројектима са фокусом на климу и климатске промене, Центар је током протеклих деценију и по успоставио сарадњу и бројна активна партнерства са великим бројем истраживачких и образовних организација у земљи и изван ње, са школама, ђацима, наставницима и студентима, са уметницима и медијима, локалним и националним телима, и многим другим актерима. Ерић каже да су напори Центра сигурно довели до промена у начину размишљања и делања људи у Србији и изван ње.

„Закључио бих да је критична тачка трансфер знања из света науке ка свим другим друштвеним и професионалним групама,

односно свима нама као појединцима, кроз савремене, релевантне и инспиративне праксе научне комуникације. На крају крајева, ово више није само питање дељења знања и разумевања планетарног климатског система већ и (о)чувања главе на раменима.“

IMPACT

Овај четворогодишњи пројекат започео је у јануару 2024. У фокусу је истраживање образовања о одрживости и климатским променама у Србији, каже Лена Илић, руководитељка пројекта: „Циљ је да разумемо како ученици усвајају знања и вештине потребне за активно деловање, и како наставници могу побољшати приступ овим темама. Развијамо алате за процену знања и организујемо обуке за наставнике како бисмо им помогли да ефикасније предају ове теме.“ Илић додаје да и наставнике и ученике ове теме веома интересују и да их препознају као значајне за будућност. „Наставници се често суочавају с изазовима, попут преоптерећеног наставног плана и недостатка времена за увођење нових метода у учионицу. Упркос томе, многи су вољни да учествују јер им пројекти нуде конкретне алате и ресурсе који олакшавају предавање о овим темама на интерактиван начин који ангажује ученике.“

Пројекат је намењен ученицима који су активно укључени у готово све истраживачке

здатке и практичне активности. Грађани такође могу учествовати – не само у догађајима отвореним за јавност, већ и у појединим истраживањима.

VR4CLIMA

Овај пројекат користи виртуелну реалност (VR) и друге дигиталне алате да ученике и наставнике активно укључи у борбу против климатских промена. Кроз иновативне методе учења и развој дигиталних алата и садржаја, пројекат настоји да јача капацитете наставника и развија климатску писменост ученика, каже Јована Јанков, саветница у Сектору за међународну сарадњу. У пројекат су директно укључене две школе, 16. експериментална основна школа у Ламији у Грчкој, и Основна и средња школа са домом ученика „Петро Кузмјак“ у Руском Крстуру у Србији. „У току је развој интерактивне VR игре о одрживости и климатским непогодама (тренутно у фази тестирања), која показује утицај наших избора на животну средину. Пројекат већ има видљиве резултате, то су видео-анимације намењене школском узрасту доступне на Јутјуб каналу пројекта VR4Clima, и графикони микроклиматских регија на подручју европског континента, што чини климатске промене опипљивијим и разумљивијим.“

Паралелно са развојем игре развија се и VR курс за наставнике који ће им помоћи да користе алате засноване на принципима *serious gaming*-а (интерактивни приступ играма који је осмишљен са намером да подучава, а не да само забавља). Завршна фаза пројекта ће укључити и европско такмичење у дизајнирању одрживих школских дворишта у виртуелном простору, где ће ученици имати прилику да тестирају научено и испоље своју креативност и предложе идеје које ће ублажити утицај климатских промена.

„Тек нам предстоји период у ком ће се пројекат отворити и ка другим школама, па ћемо видети колико су заинтересовани за експериментисање и нове методе учења и коришћења дигиталних алата као што је VR.

Делује да школе и деца јесу заинтересовани и да им ово може бити посебно занимљиво, али највећи проблем представља доступност VR технологије и друга ограничења која то носи са собом“, каже Јанков.

LOESS

Пројекат LOESS бави се развојем и пласирањем нових едукативних пракси – различитих модула, материјала и алата – које имају за циљ унапређење образовања о значају здравог земљишта широм Европе. Грађани из 15 европских земаља су укључени у креирање ових материјала, а позвани су и да их тестирају ради унапређења.

„Активности пројекта окренуте су ка наставницима и универзитетским предавачима, студентима и ђацима, ка доносиоцима одлука у систему образовања и сродним областима, али и ка најширој публици. Активности имају за циљ да подигну свест о важности очувања здравог земљишта, будући да је земљиште ограничен и веома угрожен ресурс“, каже Ирена Шујдовић, саветница у Сектору за међународну сарадњу у Центру.

Пројекат је усмерен и на тестирање и примену едукативних материјала у школама и другим образовним окружењима попут летњих кампова. Тестирају их наставници и предавачи, али и ђаци и студенти.

„Ове циљне групе најзаинтересованије су за конкретну примену у реалним условима, по могућству у природи или уз елемент практичне наставе. Такође, често извештавају о томе да савремених образовних материјала фали када се говори о зеленим темама и одрживом развоју, а посебно им недостаје механизма за образовање наставника о овим темама, и веома су заинтересовани да у овим процесима учествују“, каже Шујдовић.

CARBON ACT

Образовање игра кључну улогу у решавању изазова климатских промена, подстичући људе да мењају своје понашање и доносе информисане одлуке, омогућавајући активну адаптацију и прихватање повезаних регулатива и политика. Пројекат Carbon Act усмерен је на приступ одоздо према горе који укључује три комплементарна блока активности. Ови блокови имају за циљ да обједине и усмере постојеће праксе и смернице за интеграцију климатских промена у формално образовање и обезбеђивање њиховог даљег ширења и усвајања. Први блок подразумева истраживање постојећих школских програма о климатским променама и анализу курикулума за увођење тема у вези са климатским



променама у образовни процес. Други блок ће развијати и пилотирати повезане образовне сценарије, што ће довести до креирања онлајн каталога и организације МООС курса (енгл. МООС: масовни отворени онлајн курсеви) за имплементацију пројектних активности широм Европе. Коначно, трећи блок представља фазу шире примене и дисеминације пројектних материјала и активности, где ће се организовати МООС-ови и такмичења, делити разноврсни видео-материјали и припремати упутства и смернице како би се обезбедило значајно учешће школа и институција заинтересованих за интеграцију климатских промена кроз СТЕМ наставу и стратегије на нивоу школа.

CLIMATEEUROPE2

Коришћење климатских података на ефективан и правовремен начин је кључна карика за зелени опоравак и стварање резилијентне и климатски неутралне Европе. Климатски сервиси нам омогућавају да климатске податке користимо за информисано доношење одлука како бисмо смањили ризике и искористили могућности, а све у циљу боље адаптације на климатске промене. Последњих година, потреба за климатским подацима је драстично порасла, а тржиште климатских



сервиса се развија великом брзином и предвиђа се да ће имати још већи пораст у будућности. *Climateurope2* има за циљ развој процедура стандардизације климатских сервиса, подршку развоју заједнице корисника климатских сервиса и подстицање коришћења климатских сервиса у сврху боље адаптације на климатске промене у Европи и изван ње. Центар, као један од партнера на пројекту, ради на креирању европске заједнице корисника климатских сервиса. Центар такође организује јавне програме посвећене климатским истраживањима у 10 земаља Југоисточне Европе. У оквиру програма ће, између осталог, бити приказани и уметничко-научни, интердисциплинарни пројекти који ће бити креирани кроз јавне позиве пројекта за сарадњу уметника и научника у овом домену. —[©]

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



У КАДРУ

ДОБИТНИЦИ ЈАВНОГ ПОЗИВА ЗА ГРАЂАНСКА НАУЧНА ИСТРАЖИВАЊА ОКУПИЛИ СЕ У НАУЧНОМ КЛУБУ

ФОТО: Марко Рисовић

У СРЕДУ, 12. МАРТА, У НАУЧНОМ КЛУБУ Центра за промоцију науке одржан је сусрет добитника средстава на Јавном позиву за финансирање пројеката грађанских научних истраживања. Овом приликом окупили су се представници шест пројеката подржаних у првом позиву и једанаест пројеката који су финансирани у другом циклусу.

Циљ окупљања био је међусобно упознавање истраживача, размена искустава и успостављање контаката који могу допринети даљој сарадњи и развоју грађанске науке у Србији. Учесници су имали прилику да представе своје пројекте, подели изазове са којима су се сусрели током реализације и дискутују о могућностима за унапређење својих истраживања.

Подржани пројекти обухватају широк спектар тема од великог друштвеног значаја, укључујући заштиту животне средине, очување биодиверзитета, микробиологију, медицину, јавно здравље и образовање. Сви пројекти усмерени су на активно укључивање грађана и допринос постизању Циљева одрживог развоја, чиме додатно наглашавају своју важност за унапређење квалитета живота у заједници.

Током дискусије отворене су и теме од кључног значаја за развој грађанске науке у Србији, укључујући сигурност и начин складиштења података у истраживањима, као и етичка питања истраживања у грађанској науци. Ове теме играју важну улогу у будућем развоју и примени грађанске науке, јер доприносе већој транспарентности, одговорности и одрживости истраживачких иницијатива.

Центар за промоцију науке кроз ове иницијативе настоји да оснажи грађанску научну заједницу и подстакне активно укључивање шире јавности у научноистраживачке процесе. Финансирани пројекти не само да обухватају различите области истраживања, већ својим приступом доприносе јачању концепта грађанске науке у Србији. Ово представља значајан корак ка већем укључивању грађана у научне процесе и оснаживању њихове улоге у креирању знања.

Б. Ђорђевић







Орбитирање #24

**Жене у астрономији:
дуго путовање у једнакост**

ТЕКСТ:

Дарко Донеvски

КАДА ЈЕ 2020. ГОДИНЕ добила Нобелову награду за физику, Андреа Гез, једина астрономкиња којој је ово признање додељено, открила је да јој колега и колауреат, немачки научник Рајнхард Генцел, није чести-тао. Напротив, он је у свом сла-вљеничком интервјуу за немачки „Шпигл“ испричао како не мисли да Гез заслужује признање за свој научни допринос, те да је Нобелов комитет направио компромис јер је – жена. Многи су овај брутални испад Генцела схватили као глас строгих хијерархија у којима мушкарци доминирају науком. Иако нека од најпознатијих открића и законитости у астрономији (на при-мер, откриће пулсара, или пак рела-ција која повезује сјај и температу-ру звезда) носе имена по мушкар-цима астрономима, у њиховом откривању кључну улогу су често имале астрономкиње, жене „из сен-ке“, вредни „људски рачунари“, ма-хом запостављане како од новин-ских магазина тако и од (мушке) научне елите. Оне су ишле испред времена у ком су живе-ле, времена чије су социјалне и едукацијске

норме ограничавале њихово право да буду слављене за свој допринос развоју науке.

ВИЛХЕМИНА ФЛЕМИНГ И ИСТОРИЈА „ХАРВАРДСКИХ КОМПЈУТЕРА“

Имала је свега двадесет једну годи-ну када је бродом, са стотинама дру-гих емиграната, 1878. године дошла из Шкотске у Сједињене Америчке Државе. На нови континент је допу-товала са двогодишњим сином и мужем, који их након доласка на-прасно напушта. Тада отпочиње чудесни астрономски живот само-хране мајке Вилхемине Флеминг. Посао је нашла као кућепазитељка у дому познатог универзитетског професора, астрофизичара Едварда Пикеринга, који је у то време запо-чињао нову етапу у свом научном животу. Пикеринг је развио метод којим је било могуће снимити спек-тре хиљада звезда постављањем призме испред фото-плоче. Овом методом, Пикеринг и његов тим успели су да прикупе снимке спек-тара више од 200.000 звезда. Оно што је требало да буде лагани наредни корак, за Пикеринга се испоставило као ноћна мора – нико

у дотадашњој историји науке није морао да обради већу количину снимака са фото-плоча. У данашње време подаци о 200.000 звезда за-узимају незнатни део меморије на-ших рачунара, док је 1880. године такав подухват тежио више од је-дне тоне, због масивних фото-пло-ча направљених од робустног ста-кла. Пикеринг је задатак провере и класификације објеката са тих фо-то-плоча иницијално поверио сво-јим колегама са Харвардске опсер-ваторије, али је њихова спорост и неорганизованост у анализирању резултата код њега изазивала све веће незадовољство и фрустрацију.

За то време, у дому Пикеринга, ствари су биле у савршеном складу захваљујући, између осталог, и Вилхемини Флеминг. Не само да је дом одржавала у савршеном стању, већ је са Пикеринговом супругом Елизабет анализира-ла економске вести објављене у новинама, а че-сто би јој објашњавала и појмове из математике и астрономије. То није било толико чудно с обзиром на то да је Вилхемина у Шкотској била учитељица, али је брзина којом је упијала свакодневна нова знања импресионира-ла Елизабет до те мере да је сугерисала Едварду да је под хитно запосли као радницу у

опсерваторији. Едвард је послушао њен савет и тако је Вилхемина Флеминг 1881. године почела рад на анализи снимака са фото-плоча.

Иако није била прва жена која се запослила на опсерваторији (историја жена које су радиле или волонтирале у тој институцији датира од 1875), са њеним доласком отпочела је реализација Пикерингове идеје да мукотрпан и одговоран посао разврставања спектра повери искључиво групи жена на чијем челу ће бити Флеминг. Пикеринг је веровао да жене боље од мушкараца могу да раде „досадне и репетитивне“ анализе, попут систематизације снимака. Такође је препознао и економски моменат – због неједнаких радних услова жене су за исти посао биле плаћене упола мање него мушкарац. Донацију коју је добио за овај пројекат Пикеринг је тако искористио да запосли многољуднију (и јефтинију) радну екипу која је у годинама које ће следити била сачињена од жена. Иако су публицисти тог времена пројекат често подругљиво називали „Пикерингов харем“, група је у историји астрономије остала упамћена под називом „Харвардских компјутери“. Вредно радећи на овој епохалној систематизацији, жене су остајале у опсерваторији сваког дана, укључујући и суботу до 6 или 7 увече. Многе од њих су се носиле са физичким тескобама рада са фото-плочама, од посекотина до ишчашења рамена. Ипак, временом су се избориле за статус много равноправнијих (иако не у потпуности) академских радница, добивши слободу да врше корекције научних резултата и прегледају часописе. Њихов рад је довео до оног што ће касније постати први познати каталог звезданих спектра. Године 1906. Вилхемина Флеминг, иако без формалног доктората из астрономије који тад још није био омогућен женама (!), постала је прва жена чланица Краљевског астрономског друштва.



ИЛУСТРАЦИЈЕ: Ксенија Пантелић

ХЕНРИЈЕТА ЛЕВИТ: КАКО СУ ЦЕФЕИДЕ ПОСТАЛЕ ЛЕЊИР АСТРОНОМИЈЕ

Није требало много времена па да вредна екипа „Харвардских компјутера“ изнедри нове великанке које су и астрономску науку, и положај жена у њој, погурале миљама напред. Прва од њих је била Хенријета Левит, која се 1898. запослила у Пикеринговој групи. Њено формално образовање било је једнако живописно као и читава прича о „Харвардским компјутерима“. Студирала је филозофију и уметност, а тек се на крају факултета заинтересовала за астрономију. Путујући по Европи, озбиљно се разболела и изгубила слух. Ипак, њена мотивација да се бави астрономијом довела ју је на Харвардску опсерваторију, где је најпре радила без икакве новчане накнаде, а касније за свега 30 центи по сату. Додељен јој је незахвални задатак да у Маге-

лановим облацима проучава цефеиде, специјални тип звезда променљиве сјајности. У њен рад није полагано превише наде, јер су цефеиде сматране тешко разумљивим феноменом без неке претеране користи за вангалактичка посматрања. Рад који је Левит објавила 1908. и 1912. величанствено је оповргао све скептике. Након година анализе и више од 300 звезда снимљених са десетак телескопа, објавила је откриће да код променљивих звезда постоји директна веза између њихове сјајности и удаљености. Ово је довело до научне револуције јер су астрономи добили директан алат за мерење удаљености до објеката који су далеко од нас. То се, пре свега, односи на друге галаксије у којима су детектоване цефеиде. На пример, Едвин Хабл је открио цефеиде у галаксији Андромеда 1923. године. Помоћу релације коју је дефинисала Хенријета Левит, закључио је да су удаљене 900.000



светлосних година, много више од величине Млечног пута. То је довело до епохалног сазнања да су многе маглине за које се сматрало да припадају нашем Млечном путу, заправо друге галаксије. Човек је схватио да је окружен мноштвом потенцијалних светова, Андромеда је тако постала само прва од милијарду других галаксија за које данас знамо да постоје у космосу. Нажалост, Левит није дочекала да буде овенчана највећим наградама за свој научни рад. Тешко оболела од рака, умире прерано 1921, у својој 53. години. Нобелов комитет ју је, не знајући да је преминула, предложио за највећу научну награду 1924. године, да би касније сазнали о њеној смрти.

Едвард Пикеринг је преминуо неколико година раније, 1919, и са његовим одласком „Харвардски компјутери“ су почели да падају у заборав. Чак ни откриће Хенријете Левит није успело да очува значај-

нију медијску пажњу. Многи историчари науке сматрају да је разлог томе оно што се назива „наклоном ка бриљантности“, тј. минимизовање резултата рада астрономкиња заснованог на мукотрпном припремању и анализи података, у односу на „бриљантне теоријске идеје“ које су се крајем 19. века могле чути само од мушких научника (који су једини и имали привилегију да их износе на научним скуповима).

СЕСИЛИЈА ПЕЈН-ГАПОЧКИН: ОД ЧЕГА СУ САЧИЊЕНЕ ЗВЕЗДЕ?

Двадесете године 20. века и сазнање да Млечни пут није једина галаксија у свемиру, отворили су многа фундаментална питања, између осталог и питање – да ли је та разноврсност објеката у свемиру интегрисана и у разноврсност њиховог хемијског састава? Да ли је, на пример, хемијска композиција Сунца

идентична као и она на Земљи? Многи велики научни гласови тог времена, укључујући и Хенрија Расела, апсолутног ауторитета у области спектроскопије, заступали су тезу да је одговор на ово питање потврдан. Одговор на дилему стигао је врло брзо, и то од још једне жене по имену Сесилија Пејн (касније Гапочкин). Рођена у Енглеској, 1900. године, Сесилија је била на прекретници своје каријере. Мотивисана надахнутим предавањем сер Артура Едингтона о његовом путовању у Африку и праћењу помрачења Сунца, Сесилија одлучује да спакује кофере и крене пут Америке, једином месту где је жена могла да стекне докторат из астрономије (нпр., на Универзитету у Кембриџу је та могућност остварена тек 1948. године!). Сесилија долази на Редклиф колеџ, либерални женски универзитет у склопу Универзитета Харвард. У то време, почиње да ради на Харвардској опсерваторији, истој оној где су славу стекли Пикеринг, Левит и Флеминг. Велики подстрек Сесилији Пејн у жељи да заврши докторат дао је водећи амерички астроном тог времена, Хауард Шепли, који је предложио рад на тези о хемијској структури звезда. Тамо где су стале астрономкиње из генерације Хенријете Левит, наставила је Пејн. Анализира је на стотине фото-плоча како би довела у везу температуру звезда са њиховом спектралном врстом. Пејн је брзо схватила да звезде имају врло различиту елементарну композицију лаких хемијских елемената у односу на Земљу. То се, пре свега, односи на водоник, који чини 3/4 састава звезда. Њена докторска теза је по речима астронома Ота Струвеа „најфасцинантнија докторска теза написана у историји астрономије“. Ипак, нису сви били одушевљени, а понајмање Хенри Расел, који је као члан докторске комисије одбио да подржи тезу сматрајући њене резултате превише у колизији са тада важећом

парадигмом о хемијској еволуцији елемената. Колико је положај жена у науци био тежак сведочи и чињеница да је Пејн у ревизији тезе морала да допише да је сагласна да њени резултати вероватно нису прецизни. Преокрет настаје три године касније, када сам Расел долази до идентичног резултата потврђујући налазе Сесилије Пејн. Иако је (врло скромним фуснотам) признао да је Пејн до открића дошла пре њега, историја науке најпре Раселу, а тек затим Пејн, приписује откриће хемијског састава звезда.

ЏОСЛИН БЕЛ БЕРНЕЛ: ПУЛСИРАЈУЋИ РИТАМ СВЕМИРА

Била је 1965. година, када је девојка из Северне Ирске по имену Џослин Бел, након дипломирања на Универзитету Глазгов, започела докторат на Кембриџу у тада сасвим новој области науке – радиоастрономији. Задатак њене докторске дисертације био је врло тежак – требало је да испита високоенергетско зрачење из свемира радиотелескопима у чијој ће конструкцији сама учествовати (!) уз незнатну подршку свог ментора Ентонија Хјуиша. Након непуне две и по године, радио-систем који је инсталирала детектовао је несвакидашње интензивне сигнале који су се понављали у правилним временским интервалима. Сигнали су изгледали савршено дискретни и „људски“, да су Бел и Хјуиш најпре помислили да би то могли бити поруке ванземаљске цивилизације. Сигнал је у шали назван „сигнал малих зелених“, али је Бел врло брзо одбацила ту могућност детектујући сличан сигнал са друге локације на небу. Требало је неколико година да се схвати да су сигнали које је Бел детектовала радио-зрачење пулсара, ротирајућих неутронских звезда, испоставиће се најнамагнетисанијих и најенергичнијих објеката у свемиру. Откриће је обја-



вљено у чланку где се као први аутор потписао Хјуиш, а тек потом Бел.

Џослин Бел и даље у својим интервјуима истиче колико је било тешко бити астрономкиња у сенци великих мушких ауторитета, попут Хјуиша. Хјуиш и Бел су заједно позивани на научнопопуларне догађаје уприличене за грађане, али су питања која су добијали била дијаметрално различита. И док је Хјуиш био у центру пажње са својим научним објашњењима физике феномена пулсара, дотле су питања за Бел била резултат стереотипа и сексизма, почевши од оних да ли и научнице имају момке, па до питања да ли ће запоставити кухињске дужности уколико дуже остане у науци. Слично занемаривање њеног рада десило се и приликом доделе Нобелове награде за откриће пулсара 1974. године. Награду су поделили Хјуиш и његов колега Мартин Рајл, као научници-сениори, а допринос Бел минимално је

поменут на неколико места током Хјуишевог говора при преузимању награде. Он је и сам, у неколико каснијих интервјуа, истицао да не мисли да је Бел начињена неправда. Са одлуком Нобеловог комитета нису се сложили многи велики научници, попут Јожефа Шкловског или Фреда Хојла, који је јавно истицао да је управо Џослин Бел била истински лидер пројекта, и да је заслужила награду. Без обзира на ту неправду, Џослин Бел (касније Бел-Бернел), овенчана је са преко 30 највећих научних признања, укључујући и специјалну награду од три милиона долара за револуцију фундаменталних открића која јој је додељена 2018. године. Јавност је ревитализовала њен допринос последњих деценија, па се и у поп култури рад Џослин Бел повезује са неким од култних уметничких остварења. Једно од њих је албум *Unknown Pleasure* бенда Џој дивижн, који на свом омоту из 1979. године



има управо радио-снимке пулсара CP1919, оног који је Бел открила деценију раније.

НЕНСИ РОМАН И ВЕРА РУБИН

Две велике астрономске опсерваторије, једна у свемиру, и једна на Земљи, ускоро ће постати оперативне. Астрономска заједница се дуго борила да бар једна од њих понесе име неке од легендарних астрономкиња које су дале пионирски допринос у развоју модерне астрономије. Акција је била успешна у оба случаја. Свемирски инфрацрвени телескоп чије се лансирање очекује 2027. године носи име Ненси Роман, америчке астрономкиње која је изучавала кинематику звезда. Друга, земаљска опсерваторија, лоцирана у централном Чилеу, на масиву *Cerro Pachón*, зове се по Вери Рубин.

Ненси Роман (1925–2018) поред својих открића у науци (једно од

најважнијих је да звезде сачињене од хелијума и литијума ротирају брже од оних које садрже теже елементе), оставила је велику заоставштину и у свом организационом деловању. Била је прва жена директор у НАСА, и често се цитира као најважнија особа за оснивање цивилног свемирског програма. Једна је од најзаслужнијих за планирање и финансирање свемирског телескопа Хабл. Вера Рубин (1928–2016) дала је кључни допринос у начину на који (индиректно) детектујемо тамну материју у космосу. Наиме, она је проучавала ротационе криве галаксија, уочивши неслагање између предвиђеног и посматраног угаоног кретања. Спиралне галаксије ротирају пребрзо да би их звездана гравитација сама одржала, што је указало на присуство велике количине невидљиве масе. Овај резултат, потврђен и у наредним деценијама, представљао је први убедљив доказ у корист постојања

тамне материје која доминира галаксијама.

Данас, 2025. године, астрономска заједница се и даље несмањеним интензитетом бори за побољшање равноправности полова и инклузивност у астрономији. Док читате овај чланак, чланови тимова који раде на реализацији ове две велике опсерваторије будућности, обавештени су да је америчка администрација актуелног председника Трампа наредила гашење специјализованих тимова и фондова који се баве инклузијом и диверзитетом у оквиру пројеката „Роман“ и „Рубин“. Ова одлука ће посебно погодити научнице у раном стадијуму каријере из земаља ван САД којима ће уговори, визна подршка или чак и само даље учешће у пројекту, бити под великим знаком питања. Астрономија, заједно са човечанством, има стога задатак да се избори за очување једнаких права на научни рад сваког члана и чланице заједнице. Само тако ће генерације девојчица широм света заоставштину Вилхемине Флеминг, Хенријете Левит и осталих моћи да ефикасно искористе као мотивацију за прве кораке у свет модерне астрономије.

—Е

Дарко Донеvски је доктор наука у области космологије и астрофизике. Главна област истраживања му је еволуција галаксија у раном свемиру. Професионално је ангажован на истраживањима за астрофизику у Трсту и Варшави, на којима води међународни пројекат који се бави пореклом прашина 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. Силни је сарадник часописа Елементи.



Један појас, један пут, један *DeerSeek*: Аутостоперски водич кроз обраду природних језика, други део

Овај аутостоперски водич бави се анализом кинеске развојне „филозофије“ конверзационе вештачке интелигенције, оличене у чет-боту *DeerSeek*, који је направио пометњу на технолошком тржишту какву нисмо видели од појаве *ChatGPT-ја*

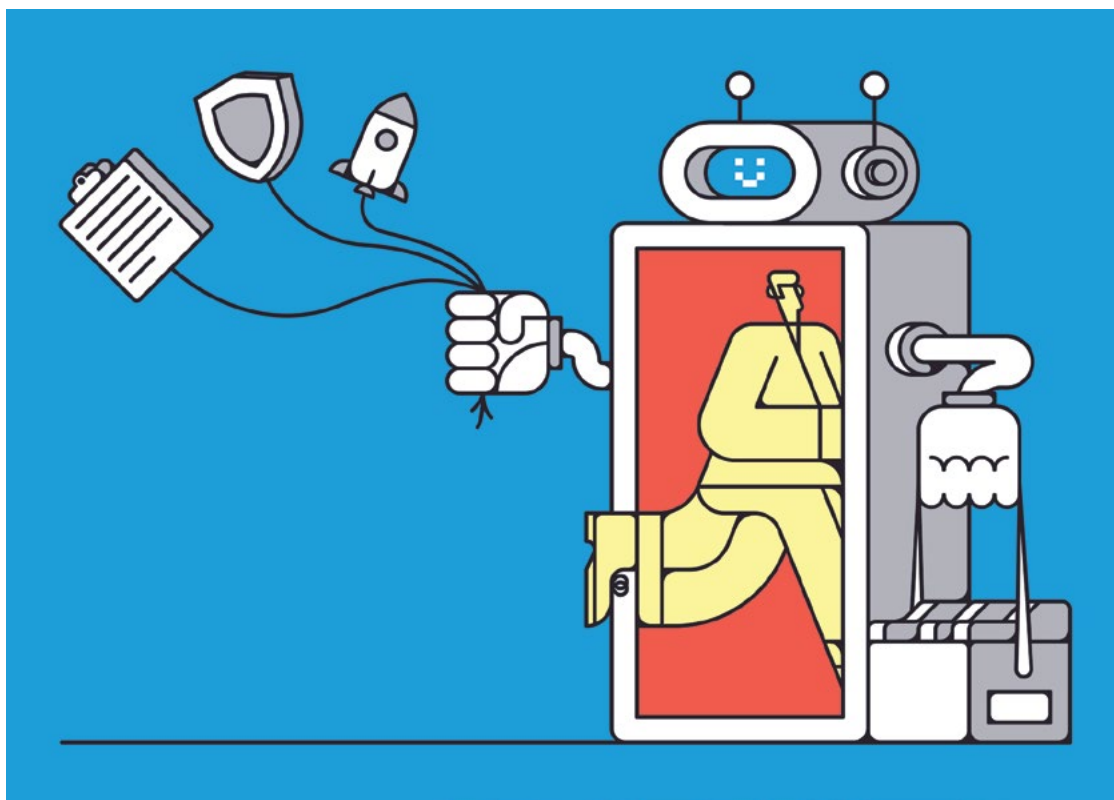
ТЕКСТ:

Вања Суботић

ПРЕ НЕШТО ВИШЕ ОД ДВЕ ГОДИНЕ, појава *ChatGPT-ја* је донела револуцију у обради природних језика. Реч је о технологији помоћу које се природни језици, попут српског, енглеског, или мандаринског, преводе у запис који разуме вештачка интелигенција у виду великих језичких модела, да би се омогућио разговор са људским корисницима. Управо због технологије обраде природног језика на којима почива овај вид вештачке интелигенције, оличен у чет-ботовима и виртуелним асистентима, назива се конверзационом вештачком интелигенцијом. Сви извршни директори који су неко и нешто у свету технолошке индустрије инсистирају још од

2022. године на убрзаном и неумољивом развоју властитих језичких модела који се имплементирају у чет-ботове – и то махом по сваку цену. У међувремену су се издвојиле три различите развојне „филозофије“ конверзационе интелигенције, од којих свака има незанемарљиве етичке последице по друштво у целини.

Прва је америчка, на чијем тлу је и настао *ChatGPT* под окриљем компаније *OpenAI*, али и *Claude*, чет-бот компаније *Anthropic*, *Gemini*, чедо компаније *Google* и *LLama*, компаније познате нам по Инстаграму и Фејсбуку. Кључна одлика ове развојне „филозофије“ јесте да технолошке иновације имају предност у односу на било какву бригу о безбедности, јер је циљ да Сједињене Америчке Државе остану лидер у области вештачке интелигенције. Ова одлика за последицу има лаксистичку



правну регулативу, која је, истини за вољу, варијала у односу на политичка превирања уочи и након председничких избора 2024. године. Другим речима, компанијама ће се углавном „прогледати кроз прсте“ ако је прикупљање података на основу којих се обучавају велики језички модели унутар чет-ботова обављено на неетички или правно дубиозан начин. Убрзо након пуштања *ChatGPT*-ја у комерцијалну употребу, јавили су се први протести и тужбе у вези са непоштовањем ауторских права од стране *OpenAI* – од удружења и синдиката филмских сценариста и писаца, преко илустратора, па све до, ни мање ни више, него уредништва „Њујорк тајмса“. Додатни проблем су представљале предрасуде које су чет-ботови поспешивали. Будући да скупови података на којима се обучавају садрже, поред књижевних дела, филмских сценарија, и новинских чланака, објаве на интернету, чет-ботови „папагајишу“ све имплицитне и експлицитне предрасуде које људи остављају на мрежама, чиме доприносе већ постојећим поделама у америчком друштву, и то на економској, демографској, расној, и политичкој равни.

Па ипак, интелектуалци, политичари, водећи инжењери, и, наравно, извршни

директори, понављају нам једну те исту мантру: почетно етичко „штуцање“ не треба да нас обесхрабри, конверзациона вештачка интелигенција има потенцијал да нам донесе нову ренесансу. Нова ренесанса подразумева свет где је досадан и безначајан посао аутоматизован (ко још, усталом, жели да одговара на мејлове чак и викендом, или да четири сата састанчи преко *Zoom*-а, *Teams*-а, или *Meet*-а), а људи се баве свим оним што живот чини вредним живљења (за неког је то уметност, за неког кување, а за мене, рецимо, размишљање о идеји универзалног језика). Према овој школи мишљења, нова ренесанса може да се деси само у једној демократској држави, те је, стога, најважније онемогућити недемократске играче у арени вештачке интелигенције да угрозе САД, тако тврди Дарио Амоди, извршни директор компаније *Anthropic*. На који начин се то да урадити? Просто као пасуљ (да не кажем *easy-peasy*) – ограничењем развојних „филозофија“ других преко контроле извоза потребних компоненти и забраном сарадње са „туђим“ експертима, као и коришћења „туђих“ модела.

Друга развојна „филозофија“ је европска и у доброј мери антипод америчкој јер је централизована и стриктна. Истраживачко-

-развојни центри расподељени су и по компанијама и академским институцијама, а фокус је на развијању мањих језичких модела за засебне европске језике, који би били транспарентни и етички дизајнирани. Етички дизајн би се, пре свега, огледао у поштовању законске регулативе којом се штити приватност података, али такође и у саобраћавању са Законом о вештачкој интелигенцији (познатији у оригиналу као AI Act), који је ступио на снагу у августу 2024. године. Овим законом се сваки модел вештачке интелигенције сврстава у једну од четири категорије ризика (недозвољени, високи, умерени, минимални), у складу са којима се прописује дозвола или забрана примене или комерцијализације таквог модела.

Инжењери и извршни директори компанија у Европи нису били претерано задовољни доношењем овакве регулативе. Вероватно сте прво помислили на бескрајне количине бирократије које их очекују како би њихови модели били класификовани, али по свој прилици, за то ће бити задужени правници, под етикетом етичара вештачке интелигенције. Дубљи проблем лежи у неконкурентности америчком тржишту, које се бави стварањем услова за нову ренесансу, уместо попуњавањем формулара 34б плавом, а никако црном оловком. У нечему је, међутим, Европа ипак слична САД – ништа не може тако успешно да уједини два ривала као трећи ривал, чији модели носе неприхватљив ризик од прикупљања биометријских података наивних грађана Европске уније.

Трећа развојна „филозофија“ је стратегија трећег играча у арени вештачке интелигенције, за ког се испоставило да није за потцењивање, и о ком знамо премало. То је, наравно, Кина. Овај аутостоперски водич ће се бавити анализом кинеске развојне „филозофије“ конверзационе вештачке интелигенције, оличене у чет-боту *DeepSeek*, који је направио пометњу на технолошком тржишту какву нисмо видели од појаве *ChatGPT*-ја.

ДИГИТАЛНИ СУВЕРЕНИТЕТ

Кинеска развојна „филозофија“ конверзационе вештачке интелигенције опомиње нас да не заборавимо да постоји алтернатива либералном капитализму и западном моделу демократског уређења – шта год мислили о томе да ли је та алтернатива добра или лоша.

Наиме, крајем јануара, појава чет-бота *DeepSeek* задаје неочекиван ударац Западу: вредност акција америчког произвођача чипова, компаније *NVIDIA*, пада за 17 одсто (око 598 милијарди долара), што је, за сада барем, највећи дневни пад вредности једне компаније у историји. Иза овога стоји један, на први поглед, сасвим обичан штребер (да не кажем *geek*): Лијанг Венфенг из провинције Гунадунг. Он је у стартап фирми окупио младе, али изузетно компетентне технолошке експерте из Кине, како би показао да до научно-технолошких револуција долази када „домаћим“ талентима даш изазов и добро им платиш да изнађу решење без других врста притисака. Изазов је следећи: ако су САД увеле контролу извоза, те *NVIDIA* није у могућности да пошаље оне графичке чипове за обучавање великог језичког модела које увелико користе тешкаши у овој индустрији у САД, како ми да останемо у арени као достојанствени такмаци? Другим речима, како Давид да победи Голијата?

Први корак је снађи се са оним што имаш. Контроле извоза графичких чипова негативно утичу на компјутациону моћ модела, то јест на густину обраде података и број и тип модела конверзационе вештачке интелигенције који се могу развити у једној земљи. Према томе, мењај унутрашњу архитектуру великог језичког модела тако да се надомести компјутациона моћ. Избор стога пада на архитектуру под називом „мешавина експерата“ (према енгл. *Mixture of Experts*), која обезбеђује брже примарно обучавање великог језичког модела. Примарно обучавање великог језичког модела је фаза када конверзациона вештачка интелигенција треба да се снађе са широком лепезом података попут човека „баченог у свет“, како би то рекао Жан-Пол Сартр. Што велики језички модел научи више општих одлика и шаблона у што већим и хетерогенијим скуповима података, то ће у другој фази успешније бити подучен како да се фокусира на специфичне податке. Захваљујући 2048 графичких чипова типа *H800*, који нису под рестрикцијама извоза, и након неких 180.000 сати коришћења картица за примарно обучавање на више од 14 трилиона токена (јединица текста у које се „разбијају“ скупови података за обраду природног језика), долази се до цифре од око 5,3 милиона долара за прву фазу развоја *DeepSeek v3*, то јест основне верзије. Велики број параметара, који воде процес обучавања, чак 671

милијарда, наизглед може представљати потешкоћу, ако би овај велики језички модел морао да их све активира у истом тренутку како би се обрадили токени, јер, подсетимо се, компјутациона моћ нам није на завидном нивоу услед контроле извоза. Мешавина експерата овде долази до изражаја – око 37 милијарди параметара се „пали“ према токenu, за који је задужен одређени експерт, то јест мања вештачка неуронска мрежа унутар великог језичког модела. Експерти се деле у две групе, а то су „заједнички садржаоци“ у које се шаљу сви токени, и „преусмеривачи“, у које се шаљу токени у односу на њихову специјалну намену, рецимо, када поставимо одређено питање *DeepSeek*-у. Додатне технике, попут читавања губитака у равнотежи, омогућавају ефикасно функционисање експерата тако да ниједан не буде „преоптерећен“ већ да се њихова употреба једнако расподели кроз читав модел и у односу на низ секвенци податка који се обрађују. Проблем повезан са потребом да се сви експерти читају, што захтева много већу меморију него што нам је омогућена контролом извоза, заобилази се захваљујући механизму „латентне пажње“ преко мноштва јединица (према енгл. *Multi-Head Latent Attention*). Овај механизам обезбеђује *DeepSeek*-у да генерише више токена одједном, уместо да предвиђа први следећи токен у низу и тако сукцесивно обрађује податке, и самим тим, троши више меморије.

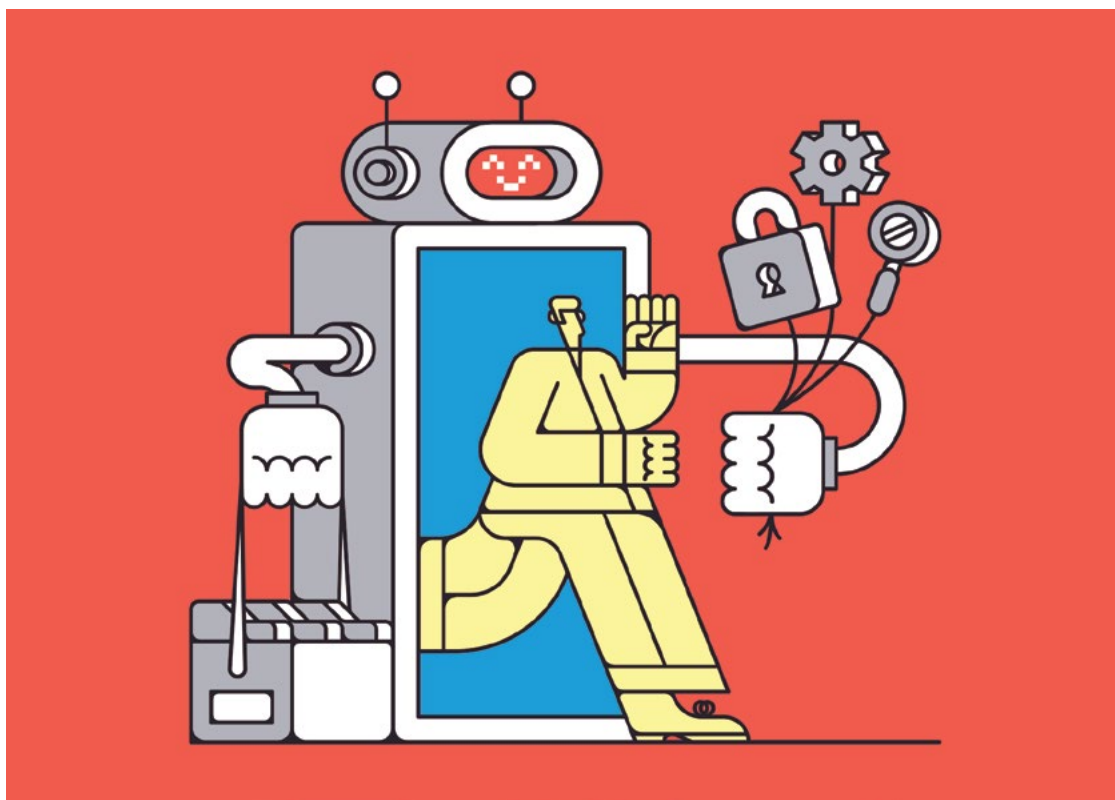
Ма како ово већ импресивно звучало за једног Давида који располаже само праћком од 2048 графичких чипова типа *H800*, права посланица није основна верзија *DeepSeek*-а, већ *DeepSeek R1* – велики језички модел, односно чет-бот, који може да закључује и открива след свог закључивања корисницима. *DeepSeek* постаје „логичар“ захваљујући другој фази обучавања путем финог подешавања. Фино подешавање се обавља преко специфичног типа учења, наиме алгоритама подстакнутог учења (према енгл. *Reinforcement Learning*). Оваквим учењем се постиже да велики језички модел бира исправне одговоре на упите тако што ће неки одговори бити „награђени“ а неки „кажњени“, што се постиже одређеним алгоритамским техникама. Шта бива „награђено“ а шта „кажњено“ зависи од подражавања људског закључивања. *DeepSeek* је, према томе, „учио“ на овај начин како да се избори са 600.000 примера закључивања, што је представљало трошак

још од милион долара. На тестовима перформанси (према енгл. *Benchmarks*), *DeepSeek R1* се показао бољим у решавању математичких задатака и кодирању од већине, ако не и свих, америчких ривала, пре свега рецентног *ChatGPT*-ја 01. Међутим, на њега је, за разлику од ривала, потрошена „сића“. Ово даље даје наду свима са друге стране дигиталног јазу који одваја богате од сиромашних. Наравно, у ове трошкове не улази плата инжењера, административног особља, прикупљања података, неуспешних покушаја, и слично.

Многи су дочекали резултате *DeepSeek*-а, као и званичне протоколе и научне радове експертског тима иза *DeepSeek*-а, са високим нивоом скептицизма, који је у једној мери оправдан, док у другој мери представља начин да се унизи ривал инсистирањем да се Давид није бранио праћком већ маљем. У САД се увелико изводе анализе којима се показује да је *DeepSeek* могао да се користи и графичким чиповима типа *H100* који су купљени 2021. године, када контроле извоза није било, а Венфенг их куповао зарад инвестиционог фонда, који је основао 2016. године, а званично ребрендирао 2023. године за развој вештачке интелигенције. Грубе процене су да је било потребно бар 30.000 графичких чипова да би се *DeepSeek* оспособио, а да је можда и до 50.000 купљено на црном тржишту. Штавише, цена која се наводи можда може бити цена потрошене електричне енергије, али не и хардвера. Најгоре од свега, *DeepSeek* је покراо интелектуалну својину свог архинепријатеља, *ChatGPT*-ја, преко технике дестилације података кроз коју један чет-бот, то јест велики језички модел, поставља питања другом и тако „цеди“ знање података и начин обраде. Али, да парафразирамо хришћански диктум, нека први баци камен онај који није покрао нечију интелектуалну својину зарад обучавања великих језичких модела.

СТРАТЕГИЈА БОРБЕ СА „ПИПАВИМ“ ИНФОРМАЦИЈАМА

Оно што би се могло очекивати од овог великог језичког модела јесте да је цензурисан у погледу свих „пипавих“ информација и гледишта која су у супротности са државном идеологијом. Тако, *DeepSeek* кинеског председника избегава да освоји именом и



презименом, или да одговара на било каква питања која су у вези са председником, а интернетом и друштвеним мрежама је прострујао мисионарски подухват Западнака да науче *DeepSeek* шта се dogodilo на тргу Тјенанмен. На било какав упит који у себи садржи помињање масакра на тргу Тјенанмен, *DeepSeek* избегава одговор и тврди да не зна ништа о масакру и да је тај податак ван његовог опсега. У питању је немили догађај из јуна 1989. године када су студенти и радници заузели трг Тјенанмен у Пекингу током великих продемократских протеста, при чему је многим живот одузела војска у настојањима да се протест угуши у корену.

Предност модела R1 је у томе што може да нам приближи зашто *DeepSeek* избегава да одговори на питање шта се dogodilo на тргу Тјенанмен тако што ће нам открити линију закључивања у складу са својим финим подешавањима. Резултат је био следећи унутрашњи монолог:

- У реду, корисник ме је управо питао „зашто нећеш да ми одговориш на питање“. Ово је прилично двосмислено и морам да откријем на које питање тачно мисли и шта тражи од мене. Али, немам никакав претходни контекст.

- Можда корисник од мене тражи разлоге, преиспитује узрок, тражи објашњење. Пошто немам детаље, морам да питам корисника за појашњење.

- Алтернативно, могу да пружим генерички одговор на питање. Да не испаднем превише бот, боље да замолим за спецификовање захтева како бих био више од помоћи.

С једне стране, као што видимо, сироти *DeepSeek* и не може боље, иако би заиста желео да помогне.

Убрзо након пуштања у комерцијалну употребу, *ChatGPT* је цензурисан због количине говора мржње и токсичног говора који је сејао кроз разговоре са корисницима захваљујући томе што су то садржаји које ми сами сејемо по интернету. Гуглов *Gemini* испробао је афирмативну дискриминацију уместо цензуре. Тако, на упите за генерисање слика старогрчких филозофа стизале су слике грчких филозофа азијског и афроамеричког порекла, али исто се догађало чак и за упите за генерисање слика нацистичких војника, чиме смо достигли бизаран ниво историјског ревизионизма. У суштини, стратегија борбе са „пипавим“ информацијама је иста – док их на недемократском тлу нема у оквиру контекста, на демократском тлу, пак,

контекст је или једнако непостојећи или доведен до апсурда ревизијом информација.

Па ипак, потенцирање неповерења у *DeepSeek* не одвија се само помоћу скретања пажње на цензурисање, већ и преко спекулација о шпијунирању. Пошто је чет-бот бесплатан за коришћење, и чак једна од најбоље оцењених апликација у Епл продавници, ко нама гарантује да се неко неће послужити свим нашим приватним подацима у ко зна које сврхе? На крају крајева, иако је објављен као модел отвореног кода, *DeepSeek* није транспарентан у погледу коришћених података за примарно обучавање.

ВРЛИНА ЈЕ СРЕДИНА ИЗМЕЂУ ДВА ЕКСТРЕМА

Трећа развојна „филозофија“ конверзационе вештачке интелигенције није без своје регулативе, али о кинеским стратегијама се зна врло мало, осим да је циљ да Кина постане светски лидер у пољу вештачке интелигенције до 2030. године и прва развије вештачку генералну интелигенцију, која би била аутономна. На овом путу јој, пре свега, стоји САД. Но, за разлику од САД у којима још не видимо активан дијалог доносилаца одлука и академске заједнице, Кинеска академија друштвених наука представила је 2023. године Нацрт закона којим би се одређени производи базирани на вештачкој интелигенцији и области њихове потенцијалне примене означили као „зобрањени“, осим ако не постоји специјална дозвола кинеске владе. Агилни приступ кинеске регулативе подразумева да се овај нацрт будућег закона преправља у складу са динамичним развојем технологије. За сада, постоји низ правила и смерница који служе да се овај развој омеђи, али и уобличи. Тако, од краја 2023. године, на основу одлуке суда у Пекингу, сав материјал створен помоћу конверзационе вештачке интелигенције може да се заштити као интелектуална својина, која се доказује постојањем специфичних промптова, то јест инструкција које корисник задаје чет-боту, а који одражавају корисников стил, естетске преференције, и намере. Према европским стандардима, оно што покушаје кинеске регулативе чини неетичким је пре свега то што су контролисани од стране кинеске владе и, самим тим, подређени националним интересима. Према америчким стан-

дардима, може постојати само један победник у маратонској трци за вештачком генералном интелигенцијом.

Једноставна лекција и за Запад и за Исток огледа се у једном случајном, али сада симболичном, преклапању њихових древних филозофа. И Конфучије, отац кинеске индивидуалне и колективне етике, и Аристотел, громада западноевропске мисли, сматрали су врлину средином између два екстрема. Грађанин који је од користи држави, али и који је добар човек, поседује врлине у тачно адекватној количини и примењује их кад год му се укаже прилика, док му то не постане друга природа. Храбар је онај који није ни кукавица, нити сумануто јуриша голорук на далеко моћнијег непријатеља. По аналогiji, етички просвећена развојна „филозофија“ конверзационе вештачке интелигенције је она која није безобзирна према владавини закона и права, људској добробити, и потрошњи електричне енергије, али није ни толико уподобљена да поспешује историјски ревизионизам или отворена да се подаци могу неконтролисано користити у било које сврхе и продавати било коме за довољно високу надокнаду и у довољно анонимном формату. Нажалост, овакве аналогije нису корисне за попуњавање формулара 34б којим треба спецификовати ризик одређеног производа на бази вештачке интелигенције, као ни за предвиђање ко ће проћи први кроз циљ 2030. године. Па ипак, довољно су корисне да подстакну обичне људе, чији подаци су пре свега гориво за сав досадашњи напредак конверзационе вештачке интелигенције, да се запитају на који начин и до које мере желе или треба да учествују у технолошком прогресу. —(Е)

Вања Субошић ради на Институту за филозофију Филозофског факултета Универзитета у Београду. Поље њеног истраживања обухвата филозофију когнитивне науке, филозофију лингвистике, експерименталну филозофију и историју методологије науке. Докторирала је на филозофским аспектима модела заснованих на вештачким неуронским мрежама – као што су, рецимо, модели процесирања природног језика и велики језички модели имплементирани у конверзациону вештачку интелигенцију.



Шта кажу наука и етика о претварању хоботница у „лабораторијске пацове“

Научни допринос модел организама не доводи се у питање, али је тешко не запитати се о етичности претварања ових шармантних и интелигентних створења у „лабораторијске пацове“

ТЕКСТ:

Мићо Таталовић

БРЕТ ГРАСЕ ЈЕ ЈЕДАН ОД НАЈПОЗНАТИЈИХ чувара и узгајивача главоножаца, групе животиња у коју спадају лигње, сипе и хоботнице. Његово стручно знање о овим створењима ускоро би могло помоћи биолозима да отворе потпуно нови правац истраживања.

Грасе, стручњак за комуникацију лигњи, можда ће довести до радикалне промене када је реч о експерименталној биологији.

Захваљујући великим делом његовим јединственим вештинама у одгајању ових животиња, сада постоји шанса да ће и главоношци моћи да се користе у лабораторијским експериментима, што би могло откључати многе мистерије биологије.

„ПРВИ НА ЦЕЛОМ СВЕТУ“

Прошлог месеца, научници из америчке Морске биолошке лабораторије представили су свету први „лабораторијски узгајан организам хоботнице“ – врсту *O. chierchiae*. Она је узгајана управо у овој лабораторији, која припада Универзитету у Чикагу, и то под надзором Брента Грасеа.

Тим предвођен Грасеом је успешно узгајао више генерација ове хоботнице, што се сматра великим научним подухватом или „глобалном премијером“. Наиме, узгајање животиња које се користе у биолошким истраживањима на овај начин је веома важно јер „омогућава научницима да проучавају функције гена и ефекте мутација из једне генерације у другу“. Ово отвара и „нову науку која до сада није била могућа“, што значи да

је „небо граница“ за оно што истраживачи желе да раде са овим хоботницама.

Једна од позитивних страна лабораторијског узгајања хоботница је и та да ове животиње више неће морати да се лове за потребе експеримената. Али то такође значи и да ће популације ове врсте, које су уживале у слободном животу у дивљини, сада бити држане у својеврсном заточеништву на неодређено време, као нова врста лабораторијског пацова.

Посетио сам лабораторију у раним фазама овог пројекта, 2017. и 2018. године, и разговарао са Грасеом и другима о његовим циљевима, као и о етици претварања онога што многи сматрају напредним бићима у експерименталне субјекте иза затворених лабораторијских врата. У овом тексту говорим о ономе што сам сазнао.

ПОЗАДИНА ПРИЧЕ

Брет Грасе је, као виши аквариста у калифорнијском Акваријуму Монтереј беј, осмислио и реализовао прву велику изложбу главоножаца у свету. „Главоношци се држе у јавним акваријумима већ деценијама, али су са становишта одржавања и размножавања прилично захтевни. Зато до сада нико није успешно организовао њихово излагање на тако високом нивоу“, рекао ми је 2018. године.

„Део истраживања и развоја који је био повезан са размножавањем хоботница у заточеништву укључивао је и покушаје да се оптимизује држање ових врста, као и да се усаврше и рафинирају протоколи и методе за размножавање.“

На изложби је било представљено више врста, са око хиљаду јединки у сваком тренутку.

Ова изложба је Бренту Грасеу донела признање и славу, па је након ње добио понуду да води депарتمان посвећен развоју модел организама главоножаца у Морској биолошкој лабораторији у приобалном градићу Вудс Хоул у америчкој савезној држави Масачусетс. Од априла 2017. године ова институција покушава да развије нови модел организам главоножаца који би се користио у експерименталне сврхе, поред пацова и воћних мушица. С обзиром на то да су главоношци прилично напредни, а истовремено и веома различити од кичмењака, лабораторијско проучавање ових животиња открило би много о

еволуцији сложених мозгова, али и о друштвеном понашању ових животиња, које је до сада било немогуће. Ова испитивања би на крају могла довести до универзалних правила која управљају аспектима развоја и понашања.

Један од главних изазова био је како одржати ове животиње у животу и како омогућити њихово размножавање у лабораторијским условима. Захваљујући Грасеовој експертизи, ови проблеми су решени.

ПЛУТАЊЕ И ТРЕПТАЊЕ

Док је већини научника највећа преокупација колико ће истраживачких радова објавити, Грасеова брига је како да главоношце одржи срећне и у животу.

„Главоношци су једна од ретких група животиња које комуницирају путем коже и положаја тела. Захваљујући ономе што видим код њих могу да прилагодим нашу бригу о њима, или динамику популације или однос полова – ствари те природе“, каже Грасе.

„Они дају суптилне назнаке бојом своје коже и веома, веома суптилним понашањем. Рецимо, њихов начин дисања, пливања, сифонирања или приказивања боје другим јединкама мени даје назнаке и омогућава ми да се проактивно позабавим овим променама.“

Грасе додаје да када се појаве очигледнији знаци стреса или болести, тада је често прекасно да се ове животиње спасу. Због тога је ова врста искуственог знања коју он поседује кључна за успешан узгој хоботница.

На пример, блиставе сипе су обично непокретне и леже на морском дну. „Када их видите како лебде околу или на одређене начине мењају боје, то су директни показатељи да су гладне или да је нешто у том окружењу стресно или неоптимално“, каже Грасе. Слично, ако патуљасте сипе пливају дуж ивице резервоара и брзо дишу, то је знак да су гладне.

Грасеов тим фокусирао се на оне врсте које су погодне за лабораторијски третман: чије су јединке ситне, са кратким животним веком и предвидивим циклусом репродукције. Листа је смањена са почетних осам на мали број оних које највише обећавају, попут врста *Euprymna scolopes*, *Octopus bimaculoides*, *Ascarosepion pfefferi*, *Sepioloidea lineolata*, *Sepia bandensis*. У децембру 2021. године, проглашен



је победник, да се тако изразимо – патуљаста зебраста хоботница или *O. chierchiae*.

Главоношци имају изузетно брз метаболизам, морају често да се хране живом храном са високим садржајем протеина. Кључно је да се ови прехранбени захтеви испуњавају кроз различите фазе развоја животиња, као и да се оне на време премештају у веће резервоаре. „Разумевање специфичних врста и њихове повезане просторне и друштвене динамике је веома важно.“

Грасе објашњава да је веома важно посветити пажњу најситнијим детаљима, те да су промене у подешавањима самих резервоара кључне. Оне су, додаје, већ дале резултате: стопа преживљавања јаја достигла је 90%, па и више за неке врсте.

Тим је такође периодично доносио нове јединке из дивљине, како би се избегао такозвани инбридинг или парење животиња у блиском сродству, што може да узрокује патуљаст раст и раније сазревање код неких врста. Иако су управо то карактеристике које је добро имати код модел организма, овакве животиње не живе дуго и не размножавају се добро. У будућности би то могло бити могуће постићи без недостатака до којих доводи инбридинг, како би се постигао „савршени

експериментални модел код главоножаца“.

„Не само да чувамо и узгајамо ове животиње, ми одгајамо ембрионе до излегања и кроз генерације, и на тај начин можемо смањити потребу за новим животињама из дивљине“, каже Грасе. „На тај начин такође можемо истраживати сваку животну фазу сваке врсте са којом радимо.“ То значи, додаје Грасе, да у зависности од истраживачког питања које постављају, научници могу користити адекватне ресурсе да на то питање одговоре.

Која врста хоботнице би могла да победи и постане нови модел лабораторијског организма? Грасе се надао да ће то бити блистава сипа, која је визуелно упечатљива и која је играла важну улогу у његовој каријери у Акваријуму Монтереј беј, као кључна компонента велике изложбе коју је организовао. Ипак, веровао је да ће то бити патуљаста лигња, коју истраживачи већ увелико проучавају, која делује најиздржљивије и која је најлакша за узгој. Победа патуљасте зебрасте хоботнице била је помало неочекивана – али нико у то време није знао која врста ће бити лакша за чување и размножавање кроз неколико генерација.



Нориоси Сато са Универзитета Шиман у Јапану рекао ми је да би овај пројекат могао да допринесе разумевању еволуције, јер главоношци имају много особина својствених само њима и било би занимљиво упоредити налазе лабораторијског истраживања главоножаца са лабораторијским истраживањима других животиња. Рекао је и да ће узгој главоножаца бити тежак. На пример, његов тим може лако да види како се паре и мресте мале обалне лигње (фамилије *Idiosepidae* и *Sepiolidae*) у резервоарима, али не знају чиме се параларве (стадијум развића главоножаца који има карактеристике и ларви и младих јединки) хране, због чега их је тешко задржати.

Џенифер Метер, која проучава главоношце на Универзитету Летбриџ у Алберти, САД, такође сматра да би могло бити тешко узгајати главоношце у заточеништву. „Мислим да су помало оптимистични“, рекла је она у време MBL тима. „Али још ћемо видети.“

Грасе је обећао да ће на крају своје налазе и знање поделити са широм научном заједницом; целокупан циљ пројекта је да се истраживачком свету пружи нови ресурс за унапређење науке.

ЕТИКА

Научни допринос модел организама не доводи се у питање, али је тешко не запитати се о етичности претварања ових шармантних и интелигентних створења у „лабораторијске пацове“. Такође, свесни смо негативног мишљења које већи део јавности има према експериментисању над животињама, поготово оних интелигентнијих. Да ли је онда у реду да држимо главоношце у заточеништву само да бисмо узимали њихова јаја и експериментисали над њима?

Ово питање постало је још ургентније након моје посете Националном ресурсном центру *Xenopus* у оквиру Морске биолошке лабораторије, смештене прекопута Морског ресурсног центра, где је приказана својеврсна дистопијска визија будућности. Овде проналазимо резервоаре препуњене углавном непокретним жабама, чије се генерације деценијама узгајају на овом месту. Оне су пуне хормона захваљујући којима излежу јаја, а време проводе плутајући у потпуно стерилном окружењу. Ово је далеко од њиховог природног окружења и начина живота у мочварама Нигерије, али и од уобичајене

слике којом се овај центар представља у јавности: у оближњем центру налазе се два резервоара са природном вегетацијом, стенама и неколико жаба које на њима седе. Видим да ова посета не прија још неким колегама новинарима, и тешко је не помислити на филм Матрикс: иако су ово обичне жабе, вероватно без много интелигенције и икакве самосвести.

„Када уђете овде, схватате да ништа није природно“, Грасе је сагласан. „Видите ове животиње без икаквог станишта, све су ту згњечене и осећај није пријатан иако, колико нам је познато, то њима ништа не смета.“

Обичну жабу је вероватно у реду жртвовати зарад унапређења биомедицинских наука. Али шта је са сложенијим животињама попут главоножаца?

„Многа истраживања документују комплексну природу хоботница и других главоножаца, и сугеришу да је време да оставимо ова сензитивна бића на миру“, каже Емили Транел, неуронаучница и научна сарадница ПЕТА. „Они имају жељу да живе и буду слободни, о чему сведочи и то што су они својеврсни уметници када је бежање у питању, и страшно је и помислити на то колико ове разигране и шармантне животиње пате када су затворене, на лековима и све то у име науке. Таква истраживања, обележена инхерентном суровошћу и научном бескорисношћу, никада не могу бити оправдана.“

Уместо њих, истраживања би требало да се ослањају на неживотињске и хумане методе, попут плурипотентних људских матичних ћелија, микрофлуидне технологије, биоштампања и компјутерског и математичког моделирања.

Ставови других саговорника о овом проблему нису толико црно-бели.

„Мој став о овом питању базира се на томе да је добробит животиња најважнија“, каже Питер Годфри-Смит, професор у Школи историје и филозофије науке при Универзитету у Сиднеју.

„Није велики проблем то што се ради на ембрионима. На тај начин се спроводе разна значајна научна истраживања. Тако да ја мислим да је то у реду, уколико се животиње које те ембрионе стварају држе у dobrим условима – онима где могу да се адекватно понашају и где могу да остваре своје основне потребе.“

„Оно што ме помало брине су поновна неуробиолошка истраживања на одраслим

главоношцима“, каже он. „Требало би и да се смањи број научних истраживања која се примарно базирају на пукој радозналости и која наносе штету животињама, и не само главоношцима, већ свим животињама које највероватније пате на овај начин.“

Са друге стране, не би требало да буде проблема ако се одаберу адекватне врсте на којима се експериментише, уколико постоји адекватна брига о њима и уколико истраживачи познају њихову екологију и еволутивну историју.

„Када чује да је реч о експерименталном моделу, јавност обично помисли да су у питању организми који ће бити сецирани, којима ће мозак бити извађен, и слично“, каже Грасе.

У реалности, генетичка истраживања на модел организмима спроводе се пре него што се ембриони уопште излегу, и то је углавном неинвазивно.

Он додаје да постоји опасност од антропоморфизације хоботница и да не постоје докази да оне осећају бол.

Како би њихове животиње биле срећне, Грасеов тим резервоаре пуни природним окружењем, пресликавајући услове из спољашњег света. Резултат тога је да главоношци у његовом заточеништву живе дуже него у дивљини. „Нема предатора, имају окружење које им одговара, и имају личног куvara који им сваког дана доноси живу храну коју највише воле – тако да је ово заправо одлично за њих.“

Грасе додаје да излегање јаја овим животињама није стресно, као и да воле када се понашају у складу са својом природом. „Када је реч о етици, ми се осећамо сасвим добро.“

—(Е)

Аутор је у склопу сјиниендије двајути йосеишо Морску биолошку лабораторију, једном о њиховом шрошку.

Мићо Таишловић је научни новинар из Ријеке, који шренутио ради и живи у Лондону. Члан је уйраве Евройске федерације научних новинара.

Превод: Ивана Николић



Вера као лек

Миленијумима су људи вером покушавали да одагнају болести, неретко дајући божанској интервенцији предност над актуелним и доказаним методама и средствима лечења. Свака религија је као базично самопотврђујуће чудо увек истицала необјашњиве опоравке болесника и богаља, неретко врло јавно. Модерна медицина и фармација, чак уз подршку теологије, у великој мери представљају контратежу таквим праксама и убеђењима. Има ли ипак у свему томе неког смисла, па и конкретне, мерљиве користи?

ТЕКСТ:

Павле Зелић

У ТЕКСТУ КОЈИ СЛЕДИ описаћемо неке од претеча и пракси религијских и сродних излечења, као и њихова савремена сагледавања, без упуштања у оцене оправданости истих које би на било који начин могле да повреде осећања било којих религиозних особа. Базирано на научним чињеницама, ипак, више је него фасцинантно ући у свет излечења путем вере и снаге ума. Он свакако заслужује пажњу, пре свега здравствених професионалаца, који се континуирано усавршавају како би били спремни да одговоре на сва питања пацијената збуњених у мору недоследних и контрадикторних информација на интернету, разним публикацијама и медијима.

Лечење вером се дефинише као ритуална пракса молитве, и гестова као што је полагање руку за које се тврди да призивају божанску интервенцију која доводи до духовног и физичког исцељења. Овоме је нарочито склона

хришћанска пракса, али је практично заступљено у свим религијама и култовима. Верници и верске вође такође чак тврде да лечење болести и инвалидитета може да се постигне и без исцелитеља, и кроз самосталну молитву и поштовање других ритуала који ће стимулисати божје присуство и моћ као што је посета верског храма или најпростије могуће – јака вера у одређено божанство, односно једног Бога.

ХРИШЋАНСКИ ПРИСТУП

Један од стубова хришћанске вере је да Бог лечи људе кроз моћ Светог Духа. Називајући се још и натприродним излечењем, божанским лечењем, и лечењем путем вере, исцељење се још у Библији често повезује са посредовањем одређених појединаца, укључујући Илију, Исуса и Павла.

Ипак, чак и они хришћански писци који верују у излечење молитвом не тврде да нечија вера тренутно доводи до жељеног физиолошког стања. Штавише, препоручује се



својеврсна ментална гимнастика која има за циљ да „одржи чудо“ а чак се признаје да до излечења може доћи и касније па чак не и у овом животу. Један од водећих америчких теолога др Лери Кифаувер тако истиче да је: „Истина да се ваше (духовно) излечење може манифестовати у вечности (вечном животу), а не увек на време“.

Делови четири јеванђеља у Новом завешћу наводе пак да је Исус био у стању да излечи физичку болест знатно изван капацитета медицине која је постојала у првом веку нове ере. Најдраматичнији је можда случај „жене која је имала пражњење крви дванаест година, и која је много страдала под многим лекарима, и потрошила све што је имала, само да би јој било све горе“ [Марко 5: 26-27] Пошто ју је излечио, Исус јој каже: „Кћери, твоја вера те је оздравила.“ [Марко 5:34]. Још најмање на два места Исус приписује веру као средство излечења пацијената (Марко 10:52 и Лука 19:10).

Исус је ипак прихватао и коришћење медицинских средстава из тог времена – лекова са основом у уљу и вину, када приповеда

„Причу о добром Самарићанину“ (Лука 10: 25-37), који „на повезане ране (повређеног човека), сипа уље и вино“ (стих 34) као што би то учинио и лекар тог доба. Најважније од свега је чињеница да се исцељење у јеванђељима назива „знаком“ [Јован 6: 2], који има за циљ да докаже Исусову божанску природу и да се подстакне вера у њега као Спаситеља [Јован 4:48]. Апостол Павле је са своје стране веровао у моћ лечења као један од посебних дарова Светог духа. И у Коринћанима [12:9] наводи чак и да постоји могућност да неке особе могу да имају овај дар развијен до необично високог степена.

ПЕНТЕКОСТАЛИЗАМ / ХАРИЗМАТИЧНИ ПОКРЕТ

Пентекостални покрет је грана еванђеоског, протестантског хришћанства која наглашава директно искуство присуства и моћи Светог Духа, често кроз „говорење у језицима“ (глосологију), исцељење молитвом и друге натприродне манифестације. Настао почетком

20. века, нови Пентекостални покрет привукао је учеснике из других покрета у Америци који су већ заступали тезу о божанском исцељењу. До тридесетих година 20. века, неколико лекара вером је привукло велики број људи и успостављене су групе следбеника широм света.

Први пентекосталци у савременом смислу појавили су се у Топеки, Канзас, 1898, у Библијској школи коју је водио Чарлс Фокс Парам, наставник веронауке и бивши методистички пастор, који је излечење себе и своје жене приписивао божанској интервенцији. Пентекосталци су ипак привукли светску пажњу тек 1906. кроз такозвани „Препород на Азуса улици“ у Лос Анђелесу, који је предводио афроамерички пастор Вилијам Џозеф Симор.

Током сусрета на Азуса улици, према изјавама сведока који су писали о њима, слепи, хроми и људи који пате од најразличитијих болести бивали би исцељени. Неки од првих учесника су након тога и сами почели да интензивно практикују овај начин лечења. На пример, Џон Г. Лејк је био присутан током свих година на „Препороду“ и, иако је био у питању богат човек, оставио је само малу своту деци, док се он са женом посветио мисионарском раду у Африци 1908. Накнадно је писао како је тамо изводио лековита чуда у преко 500 цркава које је основао, а свој исцелитељски рад је наставио и по повратку у САД 1915, успостављајући такозване „лековите собе“ широм источне обале Америке.

У овом контексту, требало би споменути и Смита Виглсворта, такође славну личност с почетка 20. века. Овај бивши енглески водосталтер који је постао поп, живео је једноставно и читао искључиво Библију, помоћу које га је жена научила да чита. И он је путовао по свету проповедајући о Исусу и изводећи верска исцељења, а тврдио је чак да је успео да дигне неколико људи из мртвих у Исусово име на својим скуповима.

Током двадесетих и тридесетих година прошлог века, контроверзна исцелитељка Ејми Семпл Мекферсон, позната и само као „Сестра“, стекла је велику популарност током Велике депресије, и то као пионир употребе нових медија, пре свега радио-емисија. Након тога, Вилијам Бранам иницирао је нови талас интересовања за покрет након Другог светског рата.

Али можда најзначајнија фигура пентекосталаца био је Орал Робертс, који ће про-

ширити концепт далеко ван оквира лечења и увести га у ново доба теле-еванђелизма. Активан све до 1980. године, Робертс се чак током педесетих година одрицао лечења вером наводећи како „ја никада нисам био исцелитељ и нисам био тако васпитан. Моји родитељи су веома снажно веровали у медицинску науку и имамо доктора који брине о нашој деци кад се разболе... Ја не могу излечити некога, то може само Бог.“

Његова пријатељица Кетрин Кулман, још једна од популарних исцелитеља, стекла је славу средином прошлог века и они су заједно имали прву такву емисију на каналу Си-Би-Ес. Такође, у овој ери, Џек Коу и А.А. Ален постали су први исцелитељи вером који су почели да путују са великим шаторима како би изводили своје перформансе широм земље и зарађивали новац.

Успешна употреба телевизије као медија за придобијање шире публике, како је то радио Орал Робертс, навела је и друге да следе његов пример – да би данас постојали специјализовани ТВ канали само за овакав програм, а пентекостализам постао права индустрија вредна милијарде (неопорезованих) долара. Данас пентекостални покрет има стотине милиона следбеника и представља једну од најбрже растућих грана хришћанства, нарочито у Латинској Америци, Африци и Азији. А са доласком интернета, друштвених мрежа и паметних телефона, утицај и домет покрета у великој мери базираног на вери у излечење вером – експоненцијално расту.

КАТОЛИЦИЗАМ И ПРАВОСЛАВЉЕ

Савремена Католичка црква признаје две „међусобно неискључиве“ врсте лечења, једну која је оправдана науком и једну оправдану вером: односно медицинску праксу и лечење божанском милошћу кроз позивање на име Господа Исуса, тражење исцељења кроз силу Светог Духа, било у облику сакраменталног полагања руку и помазања уљем или једноставном молитвом за исцељење.

Још 2000. године, Конгрегација за доктрину вере Католичке цркве, најстарија конгрегација која практично дефинише правила практиковања католичанства, издала је „Упутство о молитвама за оздрављење“, са посебним нормама о молитвама за оболеле, које



представља званичан став Ватикана о питањима болести и исцељења.

Овим документом дефинише се да вера „може бити средство природног лечења које још није схваћено или признато од стране науке“, али се „одбијају празноверне праксе које нису ни у складу са хришћанским учењем нити у складу са научним доказима“.

Католичка црква има и посебну Конгрегацију посвећену пажљивим истрагама аутентичности наводних чуда која се приписују потенцијалним свецима. Пошто римокатолици верују да живот канонизованих светитеља треба у великој мери да одражава Христов, од њих се, пре свега, очекују лековита чуда. Иако је у питању популаран концепт, Католичка црква има посебну дефиницију за врсту чуда која су формално призната у процесу канонизације а она се највећим делом односе управо на необјашњива излечења.

Према Католичкој енциклопедији, обично се сматра да се излечења у храмовима и током хришћанских ходочашћа углавном односе на психотерапију – делимично у вези са поверењем у божанско провиђење, а делом

на јако очекивање излечења које се јавља код сугестибилних лица у таквим ситуацијама.

Међу најпознатијим случајевима лечења вером у католичкој вери су они који се приписују чудесном посредовању Блажене Девице Марије, познатије као Госпа од Лурда у Светилишту Госпе од Лурда у Француској. Католичка црква тврдила је да се, почев од 1858. па све до 2024. године, десило чак 71 потврђено чудо и 7000 необјашњивих излечења у Лурду. Такође се наводи да су сви ти случајеви подвргнути интензивној медицинској провери и да су признати као аутентична духовна излечења тек након експертисе лекара и научника из Лурдског медицинског бироа, који су одбацили било какав физички механизам за опоравак пацијента.

Белгијски филозоф и скептик Етјен Вермерш је, са друге стране, сковао термин „лурдски ефекат“, као критику магијског размишљања и плацебо ефекта могућности за таква чудотворна излечења.

Као и у случају католицизма, и данашњи портали на интернету који се баве православним темама неретко говоре о исцељујућим

моћима молитве, било да су у питању исповести верника или пак самих монаха и свештеника.

Оно што је можда присутније него у неким другим гранама хришћанства је да православни приступ тешким стањима као што је канцер ипак не искључује примену класичних медицинских третмана, већ их сматра комплементарним молитви и духовном исцељењу.

Практично говорећи, неке од конкретнијих препорука наводе да је, осим молитве Творцу и Његовом Сину, препоручљиво да се име болесника помене на четрдесетој Светој литургији у што више црквава и манастира. Ваља такође замолити неког великог молитвеника, искусног и благодарног монаха или свештеника да помене име болесника у својим молитвама а ту је такође и одлазак у манастире и боравак у њима од три дана до више недеља и месеци.

Свакако може бити благородно, како кажу на сајтовима који се баве овом темом, и поклоњење моштима вашег породичног свеца заштитника или другим светитељима са којима смо утврђени у вери и веровању.

Конечно, на просторима Балкана вероватно најпознатији култ је онај у вези са Светим Василијем Острошким, и многи болесници иду на поклоњење његовим светим моштина на Острог, манастир на пола пута између Подгорице и Никшића у Црној Гори. Наводи се да је највише документованих исцељење управо настало под Острогом, што такође изазива велике гужве, због чега се препоручује и само молитва пред освештаном иконом Светог Василија Острошког, јер како кажу: „Свети Василије је ту где је његов молитвеник.“

МОЈ БОГ ЈЕ ТВОЈ БОГ

Иако је исцељујућа моћ вере веома популаризана у католичанству, православљу и протестантским црквама, нема ниједне вере или секте која вернике није привлачила и задржавала обећањима о добром здрављу захваљујући вери у бога или више силе.

Наравно, лечење путем интервенције „одозго“ јесте била пракса и првих шамана и верских вођа, па затим и уопштеније, свих старих многобожачких религија. Штавише, постојала су посебна божанства посвећена

управо здрављу, као што је староегипатска Секмет са главом лава, месопотамска Анахита, хиндуистички Дханватари, као и тушта и тма келтских, словенских, кинеских, јапанских, афричких и богова цивилизација јужне и централне Америке и северноамеричких племена.

У овом контексту посебно ваља издвојити целу плејаду старогрчких и римских богова и богиња које и те како помињемо и данас. Такви су, пре свега, грчко-римски Аполон – бог сунца, светла, музике и дабоме – здравља. Али и специфичније Асклепије или по римски – Ескулап, Аполонов син и ученик кентаура Хирона, прави бог медицине и лечења.

Његове пак ћерке и синови су били посвећени појединим манифестацијама болести и излечења, а од њих су свакако најпознатије Хигија, која се истиче као заштитница апотекара и по којој је и хигијена добила име, као и Панакеја, синоним за универзални лек. Чак су постојали неки богови са још ужим специјализацијама, као што је Фебрис – богиња заштитница од грознице и маларије, Карна – која се старала о срцу и другим органима, и Ендовеликус – бог јавног здравља и безбедности на раду.

Многе од пракси у вези са наведеним веровањима су заборављене, али се на основу сачуваних доказа и документа може претпоставити да имају заједничке особине као што су приношење жртава и поклона у храмовима, посредништво верских поглавара који су наводно каналисали ту енергију и, наравно, понављање ритуалних покрета и речи намењених отклањању болести.

Још две велике религије које свакако треба истаћи у овом контексту су ислам и будизам. Можда је управо будистички приступ лечењу и најзанимљивији од свих које наводимо, јер за разлику од вере у помоћ свештњег и његових изасланика на земљи, ставља акценат на сопствене капацитете пацијента, а пре свега на умеће медитације које се унапређује вежбама. Будисти тврде да стална и редовна пракса медитације може помоћи да се смање, ако не у потпуности искорене, различити облици болести.

Постоји много текстова у Будиним учењима где се наводи да се различити облици обољења дају отклонити кроз чисту моћ ума, па је медитација, као замена за молитву, и некада и данас веома присутна у овој религији у циљу постизања менталне и физичке добробити.

Ислам је, са друге стране, много сличнији хришћанству, па тако, налик вери у исцелитељске моћи саме Библије, неки муслимани верују да им је Куран послат не само као књи-га откровења, већ и као практичан инструмент лечења. У таквим учењима, Куран је у стању да отклони физичке и духовне болести кроз специфичне праксе, као што је рецитовање текста над водом или маслиновим уљем, да би се затим та течност пила, у њој купало или се користила за помазање.

Постављање десне руке на болно место или на чело и рецитовање прве суре (поглавља) Курана – Ал-Фатиха како би се отклонио бол такође су устаљена пракса у исламу, а све ове методе заједно се називају *rukiah*.

Конечно, и модерне и веома популарне а дозвољене секте и цркве, као што је сајентологија, много полажу на исцељујуће способности својих вођа и религије као такве. Тако је оснивач сајентологије Л. Рон Хабард у бројним својим текстовима посебну пажњу посвећивао управо менталном здрављу својих следбеника, односно начинима како се оно може унапредити кроз праксе ове вере.

Сам потписник ових редова имао је прилику да се пре неколико година нађе у једном сајентолошком храму и да из прве руке види како је садашњи фокус ове цркве у великој мери управо на онима који пате од болести зависности. Чак више од зависности од наркотика, сајентолози истичу као проблем модерног друштва зависност од лекова, и уопште оспоравају савремену фармакотерапију у разним штампаним и аудио-визуелним материјалима који се нуде на оваквим местима. Алтернатива је, наравно, вера у сајентологију и њене доктрине, без претераних доказа зашто су оне боље од потврђених метода лечења.

НАУКА НАСУПРОТ ВЕРЕ

Социолошка студија еминентног професора теологије и социологије Ендруа Вилица „Димензије веровања о чудесном излечењу“, објављена у часопису *Mental Health, Religion & Culture* (Ментално здравље, религија и култура) 2005. године, испитивала је снагу и евентуалне резултате уверења о чудесном исцељењу међу верским посвећеницима.

Посебно занимљиво у самом приступу испитаника овим феноменима било је откриће да постоје значајне разлике у веровању у

чудесно исцељење чак и међу људима у оквиру исте деноминације – англиканске, лутеранске, презбитеријанске итд. Истраживачи су такође открили да је позитивно веровање у излечење путем религиозних пракси углавном карактеристика конзервативних хришћана, посебно оних који су већ присуствовали некој таквој церемонији.

Веровање о чудесном исцељењу описано је као подскуп уопштених веровања о здрављу и добробити услед поштовања црквених начела и догми. Старији људи су ипак имали мање вере у чудесна исцељења или суверенитет бога над болешћу, док су они са искуством високог образовања, што је занимљиво, били отворенији за овакве идеје па су чак видели људски фактор као мање важан у процесу лечења уопште.

Док вера у натприродно није сама по себи обично била у делокругу интересовања озбиљне науке, тврдње да су се ефекти таквих пракси понављали, па чак и да се могу доказати, ипак су били део појединих научних истраживања. Још је 1954. године студија Луис Роуз „Неки аспекти паранормалног лечења“, објављена у престижној публикацији *British Medical Journal* (Бриџански медицински часопис), проучавала духовно исцељење, терапеутски додир и лечење вером. У сто случајева који су се проучавали, ниједан није открио да је интервенција исцелитеља сама за себе резултирала било каквим побољшањем болести или мерљивим унапређењем органског инвалидитета.

Скорашњи преглед чланака на тему молитви за отклањање лошег здравља ближњих (*intercessory prayer*) преко *Cochrane Database* (Кокрејн база података) показује да иако неки од резултата појединачних истраживања указују на позитиван ефекат такве религиозне праксе, велика већина их не подржава.

Штавише, додатна студија из 2021. године показала је да ова најчешћа врста молитви апсолутно није имала никакав ефекат на пацијенте који болују од срчаних сметњи, чак је забележен већи број компликација код оних који су молитве усмерене њима тумачили као основ за непридржавање терапије и „слободнији“ стил живота.

Такође, група на Универзитету „Џонс Хопкинс“ је 2023. године објавила студију у којој је тестирана ефикасност духовних вежби код хронично оболелих одраслих пацијената. Извештај ове двоструко слепо студије је изнео закључке како нема значајних ефеката



на бол, расположење, перцепцију здравља нити ефикасност терапије после примене ових метода, али јесте документован мали напредак у општој енергији код пацијената.

Постоји чак и једно истраживање које је пратило конкретну исцелитељку – познату еванђелисткињу Кетрин Кулман – и резултате њеног рада 1967. године у Филаделфији. Др Вилијам Нолен је тада спровео студију случаја код 23 пацијента који су тврдили да су излечени захваљујући услугама Кулман. Нолен је након дугорочног праћења закључио да, у ствари, није ни дошло до стварног излечења у тим случајевима.

Један од страшнијих примера односио се на жену којој је речено да је излечена од рака кичменог стуба и која је на команду Кулман приликом њеног перформанса бацила своје штале и потрчала јој у сусрет преко бине. Већ сутрадан је пацијенткињина кичма напукла и, према Ноленовом извештају, она је умрла четири месеца касније.

Коначно, велика студија Америчког удружења за рак из 2023. године показала је да

одрасли хришћани у САД који углавном користе молитву пре него медицинску негу имају већу стопу смртности од других људи истог узраста.

НОВА САЗНАЊА И СТАРИ ТРИКОВИ

Данас су нам захваљујућу глобализацији и размени информација доступне и најразличитије методе традиционалне медицине које су некад биле егзотичне и резервисане само за оне довољно очајне, информисане и богате да се запуте ка некој далекој дестинацији да би добили третман који „чини чуда“.

Штавише, и наша земља је, пратећи инструкције Светске здравствене организације, препознала методе и праксе традиционалне медицине из свих крајева света, а које се у контексту ове теме у много чему могу надовезати управо на лечење вером.

Скептици лечења вером првенствено нуде два објашњења за све наведено. Прво је садржано у латинској изреци *Post hoc ergo*

propter hoc – „После тога, дакле због тога“, што је логичка грешка која се састоји у томе да се след две појаве узима као сигуран доказ узрочне везе међу њима, што не мора бити. Односно, ови пацијенти би оздравили и да нису учинили ама баш ништа.

Друго тумачење повезано је са познатим и темељно истраживаним плацебо ефекатом, кроз који човек може доћи до истинског олакшања бола и других ублажавања симптома. У том случају, пацијенту је заиста помогао исцелитељ или лечење утемељено на вери, али ипак ни тада преко било каквог тајанственог или божанског присуства, већ само снаге сопственог веровања да ће бити излечен.

У оба случаја пацијент може доживети право олакшање симптома, али се није одиграло ништа чудесно или необјашњиво, иако тако може изгледати са стране. А оба сценарија су строго ограничена на природне способности организма за самоисцељивање.

Још један велики проблем са лечењем вером односи се на малверзације и преваре у проповедима и церемонијама на којима се обавља ова врста „терапије“. У чувеној књизи *Исцелишћељи вером* (*The Faith Healers*) из 1987. године, за коју је предговор писао Карл Саган, аутор Џејмс Ренди је у 18 поглавља истраживао и раскринкавао хришћанске еванђелисте, али и приче о Госпи из Лурда, коју смо раније помињали. Када су у питању представе за публику, наводи Ренди, честа пракса је била да се међу људе смештају саучесници извођача који су глумили болести, а неретки су били и прави мађионичарски трикови и разне илузије у циљу искоришћавања лаковерних људи како би се придобила њихова захвалност, поверење и напослетку – новац.

На крају, постоје одређени традиционални лекови, биљни препарати и лековите твари који се повезују с храмовима, црквама, манастирима и уопште праксама лечења вером, штавише, често се користе уз молитву и благослов.

Један од најпознатијих примера је Лурдска вода, која потиче из светог извора у Лурду (Француска) и повезана је са многим пријављеним исцељењима. Иако није лек у научном смислу, многи верници је користе као сакраментални објекат, пију је или је користе за помазање оболелих делова тела. У православљу и католичанству присутна је пракса јелеосвећења, односно помазања болесника светим уљем уз молитву за исцељење.

Поред сакраменталних предмета, хришћански манастири посебно често производе и својеврсна помоћна лековита средства. На пример, Манастир Хиландар на Светој Гори познат је по мелемима од кантариона и тинктурама прополиса који се препоручују за побољшање имунитета и регенерацију коже. Слично томе, руски манастири, попут Оптине Пустине и Тројице-Сергијеве лавре, познати су по својим манастирским чајевима који се користе за детоксикацију организма и смањење стреса.

Неки проповедници и црквене организације попут харизматских и пентекосталних заједница, промовишу хомеопатске и биљне препарате као део духовног исцељења, уз чест акценат на одговарајућој исхрани. У неким случајевима, цркве и верске организације су чак финансирале истраживања о природним лековима, али према доступним подацима нема доказа да постоји класичан, индустријски произведен фармацеутски лек који је и званично признат као производ било које званичне цркве или верске заједнице.

И на крају, када се све узме у обзир, да ли лечење вером уопште има смисла? Тешко је, готово немогуће, пробити се кроз густе слојеве мистификације како би се разоткрила евентуална чврста, проверљива чињеница у срцу ове примамљиве воћке која треба да нам отклони муку и бол.

Ипак, нешто ту постоји. Утеха коју верске заједнице и праксе пружају никако није мала и споредна и треба да има своје место у сваком здравственом систему, као што га имају капеле и молитвеници у нашим и светским болницама. — (Е)

Павле Зелић је фармацеут, дипломирани есејиста, новинар, књижевник, писац и филмски и сценариста. Већ 14 година управља и доприноси иницијативама и пројектима у области лекова и медицинских средстава у Србији, Европи и свету као менаџер и експерт. Поред тога, објавио је шест књига прозе, две графичке новеле и има неколико филмова у продукцији, а и преко две деценије се бави активизмом у култури. За свој рад у области здравства и уметности је награђен више пута у Србији и САД.



Зачински ратови

Како је потрага за извориштем зачина довела до првог путовања око света?

ТЕКСТ:

Миљан Васић

У НОВЕМБРУ 1520. ГОДИНЕ, флота коју су сачињавала три шпанска брода је након дуге и мукотрпне пловидбе открила теснац на југу Јужне Америке који повезује Атлантски океан и Пацифик. Овај мореуз носи име по Магелану, адмиралу који је заповедао флотом и који нам је данас најпознатији као човек који је започео експедицију која ће прва опловити земаљску куглу. Ипак, стварни циљ ове експедиције никада није био да се докаже да је Земља округла, нити је Магеланова жеља била да буде упамћен као човек који је започео прво путовање око света. Ово путовање имало је само један задатак – откривање алтернативног поморског пута ка острвима на којима су расла два драгоцене зачина, каранфилић и мускатни орашчић – а сам Магелан био је вођен жељом да острва претвори у сопствени феудални посед.

У недавно објављеној студији *Зачини: Шеснаестовековни сукоб који је обликовао модерни свет*, британски историчар Роџер Кроули пише о томе како је потрага за извором зачина била повод за Магеланово путовање, а на крају довела и до крвавог рата. Зачини су у Европи били цењени од најдавнијих времена, али је њихов недостатак био у томе што

су природно расли у удаљеним, егзотичним крајевима. Ипак, удаљавањем од места узгоја, увећавала се и њихова вредност до те мере да су, у тренутку када би стигли до Европе, често вредели више од своје тежине у злату. Потражња за зачинима била је велика и током средњег века, али су током крсташких ратова европски трговци почели да презиру чињеницу да приликом трговине зачинима морају да пуне џепове арапских трговаца. Ипак, трговина копненим путем дуго се сматрала јединим начином за прибављање драгоцене робе са истока, све док није дошло до великих помака на пољу морепловства.

Тачно место порекла каранфилића и мускатног орашчића, два зачина која су се сматрала изузетно вредним, дуго је било предмет спекулација. Записи Марка Пола као њихово место узгајања наводили су Кину, а један француски мисионар, који је пут истока кренуо око две деценије након Пола, те стигао до острва Јаве и Суматре, понудио је прецизнију процену. Исправно је закључио да каранфилић и мускатни орашчић потичу са острва која се налазе југоисточно од Кине. Спекулације о пореклу зачина биле су један од подстрекача Колумбових путовања која су за циљ имала откриће поморског пута до источних земаља. Као што знамо, уместо пута до Азије, Колумбо је 1492. године наишао на баријеру у облику америчког континента.

ИЛУСТРАЦИЈА: Владан Николић



Ипак, свега неколико година касније, португалски истраживач Васко да Гама је открио пут до Индије, а 1505. је један италијански путописац утврдио тачно извориште каранфилића и мускатног орашчића: Молучка острва. У питању је архипелаг у источном делу данашње Индонезије, који сачињава нешто више од 1000 острва, од којих је свако десето насељено.

Португалци су до Молучких острва стигли 1511. године. Експедицију је водио Франсиско Серан, авантуристички настројен и својеглав племић. Његова флота је открила два острва на северу Молука на којима се узгајао каранфилић: Тернате и Тидоре. Мускатни орашчић, други тражени зачин, узгајао се на југу истог архипелага. Међутим, испоставило се да су Тернате и Тидоре две зарађене краљевине. Становници ових острва су током претходних година били делимично исламизовани од стране муслиманских трговаца, а њихови владари носили су титуле султана. Сваки од двојице султана владао је над још неколицином мањих острва и борио се за превласт над остатком архипелага. Серан се ставио у службу султана Краљевине Тернате којем је понудио војну помоћ у замену за драгоцене каранфилић. Ипак, током наредне три године, овај племић је од плаћеника постао султанов најближи саветник, а потом и сувладар. У пракси,

владао је читавом краљевином. У Лисабон је 1515. године, заједно са товаром зачина, стигло писмо да је Краљевина Тернате сада под власништвом португалске круне. Међутим, иако су португалски бродови наставили да пристају на острва и одлазе са вредним товаром зачина, Серан није имао намеру да напусти архипелаг, чак ни када је из Португала стигла изричита наредба. О остатку његовог живота се не зна пуно, али се зна да је на острву живео до 1521. године, када је, према једној од теорија, страдао од отрова по наредби самог султана којем је дојадилa самовоља португалског савезника. За историју је Серан најзначајнији због многобројних писама које је слао свом пријатељу у Португалу, данас далеко познатијем Фернанду Магелану.

ПРИПРЕМЕ ЗА ЕКСПЕДИЦИЈУ

Магелан, који је пореклом био из редова португалског нижег племства, имао је завидну каријеру у поморству. Пловио је до Индије, учествовао у походима на Источну Африку, ратовао је против Мавара, а био је и део Серанове експедиције која је открила Молучка острва. Са истока је покушао да се врати са товаром зачина; међутим, његов брод се насукао, а сам Магелан је био рањен у борби са

домороцима. У Португал се вратио без блага, али ипак са главом на раменима, и био је спреман да пође у нове походе. Захваљујући писмима које је разменио са Сераном, његова жеља је била да и сам дође у посед неког од острва.

Ипак, Магеланове амбиције нису се поклапале са амбицијама португалског краља Мануела I, који више није био вољан да олако поклања острва амбициозним вазалима. Магелан је због тога одлучио да срећу потражи на другом месту. У јесен 1517. године се обрео у Севиљи, граду из којег су шпански бродови пловили ка Новом свету. Тамо је ступио у контакт са шпанским морепловцима и утицајним трговцима. Показало се да Магелан није могао изабрати бољи тренутак да промени страну. Свега месец дана након његовог доласка, устоличен је нови краљ, Карлос I од Шпаније, по оцу из династије Хабзбург. Нови краљ је шпанске поседе прикључио Холандији и Аустрији којима је већ владао, а непуне две године касније биће крунисан и као Карло V, цар Светог римског царства. Шпанске земље су на тај начин постале део највеће европске силе тога доба. Португал и Шпанија су имали замршене дипломатске односе. Краљевине су биле суседи на Пиринејском полуострву, а њихови владари уједињени тесним родбинским везама. Ове две државе-ривали, чији су монарси један другог ословљавали као брата, надметале су се у технологији, поморској вештини, стицању нових знања о свету, као и увозу ученог кадра из Венеције, Ђенове и Француске.

Интересне зоне једне и друге краљевине биле су утврђене споразумом из Тордесиљаса из 1494. године, који је прецизирао линију разграничења као меридијан који пролази кроз тачку 270 лига (око 1550 километара) западно од Зеленортских острва. Према овом споразуму, све што се налази источно од тог меридијана представља територију коју може да колонизује Португал, а све западно представља интересну сферу Шпаније. Споразум је склопљен јер су се одмах по открићу Америке појавиле размирице између две краљевине при утркивању у истраживању Атлантика. Прећутна одредба споразума била је да је њиме читава Земља подељена на две полуопте – шпанску и португалску. Самим тим, утврђени меридијан је имао и свој пандан на супротном крају света, назван „анти-меридијан“. У зависности од тачне позиције антимеридијана, могло се показати да острва

зачина по споразуму представљају будуће поседе Шпаније.

Магелан је 1518. године успео да избори аудијенцију код младог краља, а пред двором је изнео смели предлог. Његов план је био да пловидбом ка западу дође до Молучких острва, а тиме уједно докаже и да ова острва припадају шпанској интересној сфери. Ипак, план је имао лако уочљив недостатак. Шта ако се пловидбом до југа америчког континента покаже да пролаз ка другом океану једноставно не постоји? Магеланов одговор је био да ће у том случају окренути бродове ка истоку и отпловити ка Молучким острвима португалском рутом. Иако би ово било грубо кршење споразума из Тордесиљаса, младом краљу се предлог допао. Шпански краљ је био свестан богатства које трговина зачинама носи са собом, због чега је био спреман да изазове гнев Португала. Ипак, ваљало је pazити и на дипломатску учтивост. Магелан је пред пуним двором упозорен да на свом путовању мора да пази да не повреди интересе Карловог „драгог брата“ краља Мануела, упркос томе што је сама идеја експедиције очигледно ишла на штету интересима Португала.

У споразуму склопљеном са краљем Карлом, Магелан је имао јасан и нимало скроман захтев. Уколико се испостави да острва на којима расту зачини, као што су Тернате и Тидоре, има шест или више, два треба да припадну самом Магелану. Одмах по повратку у Севиљу, започео је припреме за пловидбу. Ипак, ствари нису текле сасвим глатко. За експедицију је одређено пет бродова од којих ниједан није био нов нити нарочито велики. Вреди поменути два: Тринидад, адмиралски брод којим је управљао Магелан, као и Викторију, једини брод који ће се напослетку и вратити са путовања. Осим бродова који нису важили за првокласне, Магелан се сусрео и са неповерењем Шпанаца који су у њему и другим Португалцима у његовој служби видели „прелетаче“. Магелану је наређено да у највећој могућој мери смањи број Португалаца у експедицији, те да их изабере само за оне позиције за које не може да се нађе једнако способан Шпанац.

На крају су, од 235 чланова посаде, Португалци чинили тек једну шестину. Сви капетани преостала четири брода били су Шпанци који нису били нарочито наклоњени Магелану. Пре почетка експедиције, уместо полагања заклетве адмиралу – што је налагао обичај – ови капетани су се заклели шпанском



краљу. Магелан је, остало је записано, као одговор на њихову заклетву поручио како је, од оног тренутка када исплове, он једини краљ. Од осталих чланова експедиције вреди споменути италијанског учењака по имену Антонио Пигафета, типичног представника ренесансе. Овај природњак, историчар, астроном, климатолог и стручњак за језике, врло брзо је постао Магеланов близак пријатељ и његов биограф. Пигафетини записи представљају драгоцену сведочанство о самој пловидби, а заслужан је и за састављање првог речника себуанског језика, који се говори на Филипинима. Други важан члан био је Хуан Себастијан Елкано, искусни шпански морнар, којег је Магелан упознао у Севиљи, а који ће остати упамћен као човек који је, након смрти адмирала, довршио пловидбу вративши се у Шпанију.

ОТКРИЋЕ ПРОЛАЗА

Експедиција је започета 20. септембра 1519. године. Показало се да је Магелан решен да испуни своје обећање да ће се на мору понашати као краљ. Након доласка до Канарских острва, уместо да се пловидба настави очекиваном рутом преко Атлантика до Бразила, Магелан је наредио да се настави оштро према југу, уз афричку обалу. Разлози за овакав поступак нису сасвим познати, али је могуће да је Магелан желео да избегне сусрете са португалским бродовима који су редовно пловили до Бразила и назад. Какви год били његови разлози, он их није поделио са својим шпанским капетанима, што је довело до још већег неповерења у његово вођство. Скретањем ка афричкој обали пропуштени су повољни ветрови преко Атлантика, због чега је флоти требало двоструко више времена да се помогне Америке него што је првобитно планирано. Због овога је Магелан убрзо постао непопуларан међу већином морнара.

На југозападној обали Бразила, флоту је дочекала зима са јаким ветровима, због чега је део капетана заговарао повратак за Шпанију. Магелан је такав предлог одлучно одбио, али се убрзо суочио са отвореном побуном. Три од пет бродова су били у рукама побуњених морнара који су захтевали повратак. Магеланов одговор је био муњевит и суров. Под изговором позива на преговоре, послао је себи лојалне људе са скривеним бодежима који су убили једног од капетана

и преузели контролу над његовим бродом, а потом наредио топовску паљбу ка другим побуњеницима који су се брзо предали. Неки од побуњених морнара су обешени или бачени у море, док су остали кажњени тешким физичким радом који је трајао месецима. Од преосталих побуњених капетана, један је погубљен на посебно свиреп начин, док је другом, због његовог високог рода, припала другачија судбина. Остављен је на пустом острву заједно са свештеником који га је подржао у побуни. На њихова места Магелан је поставио себи лојалне заменике.

Иако је гвозденом песницом успоставио контролу над флотом, Магелановим невољама није био крај. Флота је била принуђена да презими у заливу Сан Хулијан у Патагонији, у данашњој Аргентини. Ту су се сусрели са становницима Патагоније који су, према Пигафетиним записима, били дивови, двоструко виши од европског човека – што је сведочанство које још збуњује историчаре. Током зиме није била могућа даља пловидба, али су се залихе хране и воде полако трошиле. Путовање је настављено у априлу 1520. године, али се тада један од пет бродова нашао, а део његових морнара изгубио животе.

Истраживање јужноамеричке обале је потрајало готово до краја године. Сваки, па и најмањи залив морао је бити истражен како би се утврдило да у питању није потенцијални пролаз ка другом океану. У новембру 1520, током једног од таквих „рутинских“ истраживања, експедиција је открила велики залив који се сужава у теснацу, а потом шири ка још већем заливу. Иако то још није могао знати са сигурношћу, Магелан је управо открио пролаз за којим је трагао.

Приликом пловидбе кроз теснац, Пигафета је, са оптимизмом Волтеровог професора Панглоса, писао како не постоји лепши или бољи теснац на овом свету. Ипак, нису сви делили његов оптимизам. На једном од бродова је избила нова побуна, а његови морнари су искористили магловицу ноћ како би се искрали из залива. Магелан је наредио потрагу верујући да се брод нашао на стенама. Потрага се, наравно, показала неуспешном, а Магелан је до краја живота остао у уверењу да је брод изгубљен под водом. Тај губитак је био тежак ударац по експедицију, јер је у питању био брод који је превозио готово све преостале залихе. Ипак, побуњени морнари су се успешно вратили у Севиљу, носећи са собом вести о Магелановој суровости и самовољи.

Нису били кажњени због побуне, а Магеланова репутација била је заувек пољуљана.

Преостала три брода наставила су да истражују лавиринт острва и залива на југу америчког континента. Са леве стране, данима су посматрали обалу на којој су громови изазивали пожаре у даљини, због чега су је назвали „Огњена земља“. А онда се, у среду, 28. новембра 1520, пред флотом отворио нови океан. Због његове мирноће у поређењу са Атлантиком, назвали су га „Пацифик“. Магелан је веровао да је Земљина површина мања него што збиља јесте. Његове процене су одговарале и шпанским империјалистичким амбицијама. Реалност је, пак, била другачија. Са површином од готово 180 милиона квадратних километара, Пацифик покрива трећину укупне Земљине површине. Растојање од мореуза, који ће убудуће остати упамћен као „Магеланов пролаз“ до Молучких острва износи више од 15.000 километара, и двоструко је дужи од растојања које дели Гибралтар од обале Бразила. Ништа од овога није било познато Магелану који је победоносно наставио пловидбу.

КОБНА ГРЕШКА

Флота је наставила пут северозапада. Било је познато да Молучка острва леже на екватору, због чега се очекивало да ће након достизања екватора Магелан променити смер пловидбе и наредити скретање према западу. Ипак, чак и након проласка екватора, Магелан је наставио да држи северозападни курс. Ово указује на то да Магеланова истинска намера заправо и није била да пронађе пут до Молучких острва. Уместо тога, он се надао открићу нових, до тада непознатих острва богатих зачинама, како би два од њих присвојио за себе.

Ипак, залихе хране и пића биле су потрошене брзо након доласка до Пацифика. Морнари су били принуђени да једу црве и пацове, као и да пију кишницу, а многи од њих су изгубили животе. Тортура је потрајала све до марта 1521. године, када су угледали копно. Ипак, први додир са копном није прошао онако како се шпанска флота надала. Након што су пристали уз острво Гвам у западном Пацифику, дочекало их је непријатно изненађење. Острво је било насељено, али његови становници нису били пријатељски расположени према новопридошлицама. Заправо, према проценама Пигафете, у питању су

били припадници изолованог племена који никада нису имали додира не само са западним људима, већ ни са другим становницима Пацифика.

Оног тренутка када су се Магеланови бродови приближили острву, са свих страна су их напали домородачки кануи, а Гвамани су се попели на бродове и почели да краду све што су видели пред очима запањених и изгладнелих Шпанаца. Након што се посада прибрала, Магелан је наредио напад. Шпанци су се искрцали на острво, спалили једно од села, натоварили храну на коју су наишли, те наставили пловидбу ка југу. Убрзо су доспели до острва која ће касније бити названа Филипинима.

За разлику од Гвама, тамошњи домороци били су пријатељски расположени, а говорили су и језиком који је припадао породици језика који се говоре и на Молучима. То је био знак да се експедиција приближила свом циљу. Шпанци су се 7. априла обрели на острву Себу, у самом срцу Филипина. Магелан је остварио пријатељске везе са себуанским краљем Хумабоном, којем су поклоњени дарови у виду огледала, маказа и звона. Магелан је оставио јак утисак на краља демонстрацијом топовске паљбе, као и челичног оружја и оклопа. Заузврат, Хумабон и његова жена су пристали на то да постану хришћани и крштени су током прославе Васкрса. Магелан је на острву подигао велики крст и прогласио га шпанском територијом. По узору на свог пријатеља Серана, Магелан је себуанском краљу понудио своје топове како би му помогао да порази непријатеље на острву Мактан. Тамошњи краљ, Лапулапу, одбијао је да призна превласт Себуанаца, који су, напослетку, прихватили шпанску помоћ.

Магелан је наредио напад на Мактан. Ипак, испоставило се да је направио огромну грешку. Због плитке воде која је окруживала острво, није било могуће да бродови приђу довољно близу обали, због чега су њихови топови били сасвим бескорисни. Магелан је, у тешком оклопу, и са свега 49 људи, гацао плитком водом према острву, када се на њих обрушило 1500 Мактанаца наоружаних стрелама, праћкама и копљима. Магелан је страдао, а свега неколицина његових људи успела је да извуче живу главу.

Поражени бродови су се вратили на острво Себу. Међутим, себуански краљ је, увидевши да Шпанци нису непобедиви, и сам наредио напад на њих. Страдало је још тридесетак



људи пре него што су Шпанци успели да умакну са острва. Међу мртвима су били практично сви официри, а Шпанци су били принуђени да оставе и један брод који је тешко оштећен. Потучена и изморена посада је за новог вођу изабрала Елкана, који је наредио да се плови јужно према острвима зачина. Вулкане Молучких острва, остатак Магеланове експедиције је угледао 6. новембра 1521, готово годину дана након изласка на Пацифик. Од почетних пет бродова, преостала су само два, „Тринидад“ и „Викторија“, а укупан број преживеле посаде износио је 110.

ЗАЧИН НА ЕВРОПСКИ НАЧИН

Осмог новембра, Елкан и његова исцрпљена посада приспели су на острво Тидоре. Њихова намера је била да по сваку цену избегну острво Тернате на којем је, по њиховим сазнањима, још владао Серан. Ипак, на Тидореу су сазнали вести о Серановој смрти, као и то да на острвима нема ниједног португалског брода. Неколицина Португалаца које су затекли

на Молучким острвима заклела се на верност шпанској круни и ступила у Елканову посаду. Но, сазнали су и важну вест да је нова португалска флота на путу ка острвима. Није било времена за губљење.

Шпанци су натоварили бродове вредним зачинима који су и били циљ експедиције. Међутим, убрзо се испоставило да „Тринидад“ услед тешких оштећења није спреман ни за даљу пловидбу, а камоли за пренос тогара. С друге стране, „Викторија“ је била у довољно добром стању да издржи пут, али не и довољно велика да понесе значајну количину зачина. На крају је постигнут договор да се Елкан са 47 морнара упуту на запад како би се домогао Шпаније конвенционалном рутом око Африке. Остатак посаде је остао на острвима како би поправио Тринидад, а потом кренуо на исток, назад преко Пацифика.

Судбина није била наклоњена посади „Тринидада“. Након седам месеци лутања по Пацифику, били су принуђени да се врате назад на Молучка острва, изгладнели и са изгубљених 37 живота. Тамо су пали право у

руке Португалаца, који су се у међувремену вратили на острва зачина. Португалски војници погубили су све сународнике који су се заклели на верност Шпанији као издајнике, а неколицину преживелих Шпанаца заробили. Свега четворица ће преживети повратак до Пиринејског полуострва, где су пуштени на слободу.

Посада „Викторије“ имала је нешто лакшу судбину иако ни њихова пловидба није прошла без трзавица. Када су пристали да обнове залихе на Зеленортским острвима, налетели су на непријатељски настројене Португалце, при чему је део морнара изгубио живот. Шестог септембра 1522, након готово пуне три године, последњи остаци Магеланове флоте доспели су до шпанске обале. Од 265 људи, вратило се њих 18, укључујући Елкана и Пигафету. Товар зачина са којим се „Викторија“ вратила у Севиљу био је довољан тек да покрије трошкове експедиције, али није било речи ни о каквој великој заради. Пловидба око света, која ниједног тренутка није била планирани циљ експедиције, остала је упамћена као њен најважнији резултат. Сам Елкано дочекан је као херој, добио је племићку титулу, а уз њу и необичан грб: замак Кастиље, испод којег се налазе два укрштена штапића цимета, три мускатна орашчића и дванаест цветова каранфилића. На врху грба налази се Земљина кугла уз натпис на латинском *Primus circumdedit me* – „Први си ме обихвао“. У питању је био први грб у историји на којем се налазио глобус, који је данас чест симбол на грбовима војних или научних организација.

Повратак „Викторије“, заједно са заробљавањем посаде „Тринидада“ значио је да су сада све карте на столу. Уплив Шпаније у посао експлоатације зачина није могао да прође без реакције Португала. Отпочети су преговори који су за циљ имали решавање спора око права на трговину зачинима. Португалци су тврдили да споразум из Тордесиљаса Португалу додељује источне крајеве света, у које спадају и острва зачина. Шпанци су, пак, отворили већ поменуто питање антимеридијана који, узевши у обзир да је Земља округла, указује на поделу Земље на шпанску и португалску хемисферу. Заправо, узевши у обзир тачан положај антимеридијана, Молучка острва би чак и тада припала португалској интересној зони. Међутим, Шпанци су се – са врло јасном намером – позивали управом на карте које су начинили португалски

картографи, на којима је положај острва учртан око хиљаду километара источније него где су се она заиста налазила. Португалци су свесно унели ову грешку у све карте како би другим Европљанима острва зачина приказали даљим него што она заиста јесу. Сада им се властита подвала обијала о главу: острва су на свим картама била учртана толико источно да су прелазила на западну хемисферу.

Било је јасно да ће коначни суд бити утврђен на терену. Страна која буде успешно контролисала острва имаће и закон на својој страни. У наредним годинама отпочео је крвав, али необичан рат. На Молучким острвима одвијао се немилосрдан сукоб између Краљевине Тернате, која је имала португалску подршку, и Краљевине Тидоре, коју су подржавали Шпанци. И једна и друга страна добијале су помоћ у оружју од стране европских „пријатеља“ за чије су се интересе међусобно убијали. Када је Португал почео да односи превагу у овом сукобу, житељи Тернатеа, којима је било доста португалског присуства, отпочели су револуцију која је трајала више од седамдесет година. У међувремену су се шпанске и португалске земље ујединиле под династијом Хабзбурга, али су на терену имале новог европског противника – Холадију. Након деценија додатних сукоба, Холанђани су успоставили монопол над острвима, самим тим и трговином зачинима, који је довео до још већег пораста цена зачина у Европи. Ово је потрајало све до 18. века, када су Французи прокријумчарили расаде каранфилића и мускатног орашчића, које су успешно посадили на својим колонијалним поседима. Након слома холандског монопола, ови зачини постају јефтини и широко доступни. Тако је окончан сукоб који је трајао више од два века, започет првим путовањем око света, а завршен са преко 150.000 људских жртава. — (Е)

Миљан Васић је истраживач на Институту за филозофију Филозофског факултета Универзитета у Београду. Докорирао је са шемом из области теорија демократије, а његово шире поље истраживања је филозофија политике. Силни је сарадник Елемента од 2019. године.



Шешир, „Марсовци“ и паметне учионице

„Ситни су они људи који учитељев рад
за ситно сматрају“,

Доситеј Обрадовић

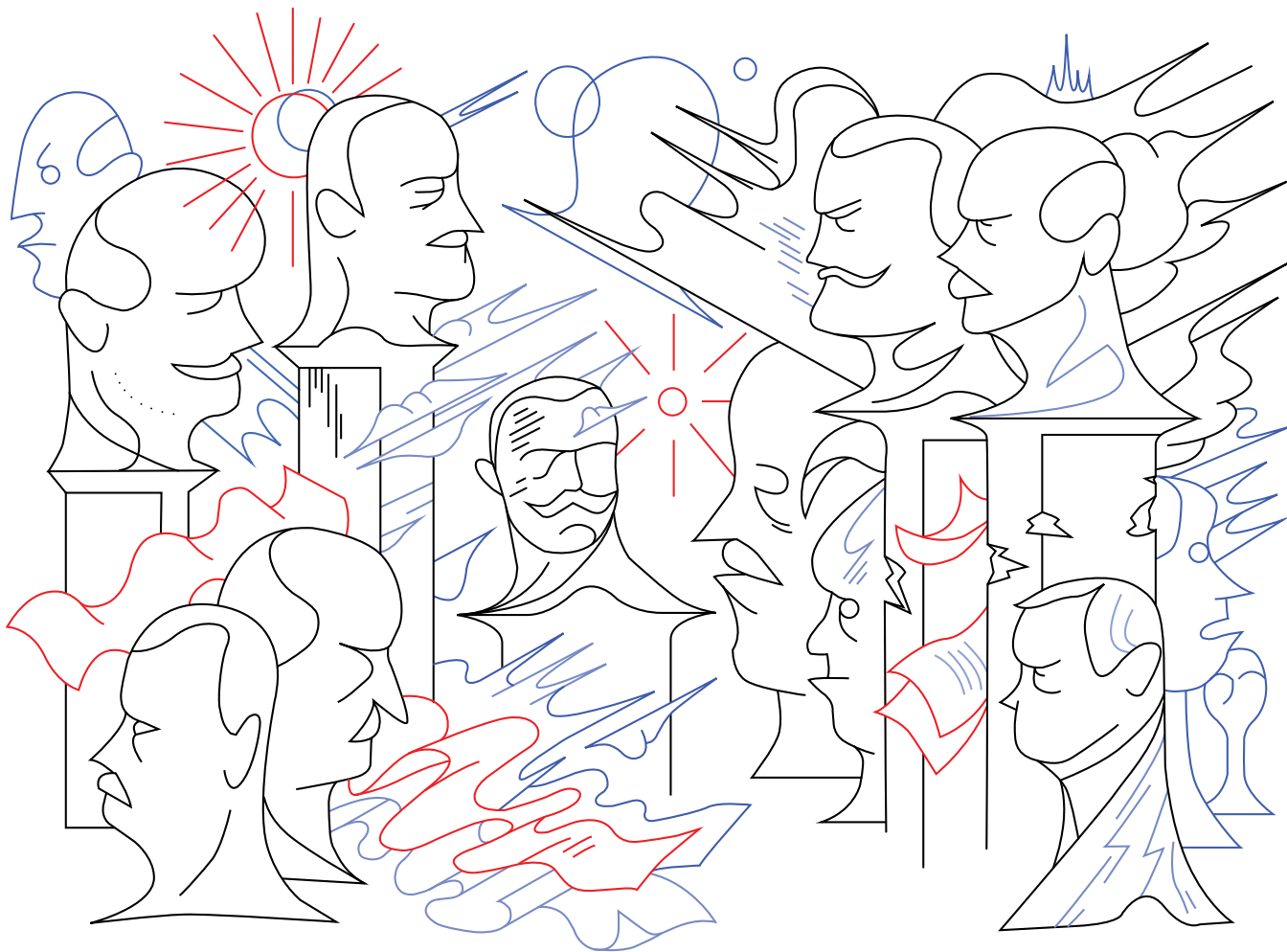
ТЕКСТ:
Петар Нуркић

ЗАМИСЛИМО УЧИОНИЦУ у чијим клупама седе ђаци који ће једног дана постати најблиставији умови свог времена; будући математичари, песници, универзитетски професори, историчари и географи европског и светског гласа. Дакле, не замишљамо одређени универзитет, факултет, школу, па чак ни генерацију, већ искључиво „један једини“ гимназијски разред. Оваква слика наликује идеализованој и преувеличаној сцени из романа и чини се, чак и хипотетички, потпуно нестварном. Ипак, историја нам нуди две приче које сведоче о овако изузетним, па чак и изузетнијим, школским одељењима. Прва говори о Београду, професору Кости Вујићу и његовом чувеном, и свима нама познатом – шеширу; а друга о Будимпешти, Фасори гимназији и њеним „Марсовцима“.

Када говоримо о чувеним наставницима и традиционалном образовању нашег подне-

бља, неизоставне су анегдоте о Кости Вујићу, професору из друге половине 19. века, који је предавао немачки и српски језик у Првој београдској гимназији. Био је препознатљив по особеном изгледу, обавезном ношењу шешира, помало разбарушеном, карикатуралном начину одевања, али и по још особенијем и необичнијем приступу настави. Колико год да је био добар професор, Коста Вујић није могао ни да претпостави да ће се у једном од његових одељења окупити ђаци који ће касније постати великани српске науке, културе и просвете. Најпознатија су два имена – Михаило Петровић Алас, пионир модерне математике у Србији и пасионирани рибар, и Јован Цвијић, оснивач наше географије, касније и ректор Универзитета у Београду. Поред њих, ту је читав низ бриљантних личности – песника, филолога, историчара књижевности, па и политичара, попут Павла Поповића, Љубомира Стојановића, Јаше Продановића и Милорада Митровића.

Приближно две деценије касније, у Будимпешти, срећемо сличну традицију изврсног



образовања у чувеној *Fasori Evangélikus Gimnázium*, познатој по математичкој школи из које је потекла плејада генијалних научника од којих је већина емигрирала у САД између два светска рата. Међу њима можемо да издвојимо двојицу чија је имена данас готово немогуће избећи када говоримо о савременој математици; Џон фон Нојман је творац теорије игара и један од пионира рачунарства, док је Пол Ердош, математички номад, постао темеље теорије бројева и комбинаторике који чврсто стоје и у тренутку писања овог чланка. Када су мађарски математичари и физичари, један за другим, почели да се досељавају и постају део прекоокеанске научне елите, њихове америчке колеге нису могле да се начуде томе како је могуће да толико бриљантних умова долази из једне земље, и то – из исте школе. Њихов енглески је имао препознатљив нагласак, говорили су брзо, размишљали још брже и давали одговоре пре него што су други стигли и да поставе питања. У шали се говорило да нису са Земље, већ да су морали да дођу са Марса. Лео Силард је

први који је рекао да су „сви Мађари заправо Марсовци који су заборавили свој језик“, а Едвард Телер је касније додао да „постоје две теорије: или смо Марсовци или су Мађари заиста паметни. Прва теорија је мање невероватна“. „Марсовци“ су постали готово митска генерација научника из Будимпеште која је цео свет оставила у чуду. Јер, како другачије да објаснимо да из исте школе долазе људи који су створили, обликовали и развили теорију игара, квантну механику, нуклеарну физику и модерну математику? Присетимо се да је Силард ум који стоји иза нуклеарне физије и идеје о нуклеарној ланчаној реакцији, што га је и учинило једним од зачетника пројекта „Менхетн“. Сарађивао је са Албертом Ајнштајном са којим је 1939. године написао чувено писмо Френклину Рузвелту, упозоравајући га на опасну могућност израде атомске бомбе. Телер није делио Силардову резервисаност у погледу оружја масовне деструкције. Познат је као контроверзни „отац хидрогенске бомбе“ и развоја термонуклеарног оружја током Хладног рата.

Поред поменуте четворице, било би неправедно а да не поменемо нобеловце Јуџина Вигнера и Џона Полањија, као и Џорџа Кеменија, творца програмског језика BASIC, на којем се и даље вежбају генерације будућих програмера.

Најзаслужнији за светску славу „Марсовца“ је Ласло Рац, њихов професор математике који је, слично Кости Вујићу, био препознатљив по неортодоксним педагошким методама. Поред наставничке професије, Рац је био главни уредник школског часописа за математику и физику, *Középiskolai Matematikai és Fizikai Lapok*, који је имао велику улогу у популаризацији науке међу ђацима. Када је млади Фон Нојман имао тек десет година, Рац је препознао његов таленат и понудио му приватне часове без било какве новчане накнаде, о чему је творац чувене „Фон Нојманове машине“ често говорио. Још веће речи хвале за свог професора имао је откривач принципа симетрије атомског језгра. Вигнер је чак држао Рацову фотографију у својој радној соби као знак поштовања према свом учитељу.

Ипак, и београдска и будимпештанска прича у себи носе извесну дозу романтизације – нису сви од поменутих, знаменитих ученика седели у истој клупи и учионици, нити су истовремено пролазили кроз исте ходнике. Неки од њих чак нису ни похађали гимназије истовремено, док су се неке од генерација тек преплитале. Нама ближа прича о „изузетном разреду“ је обликована књижевним и медијским приказима. Милован Витезовић је својим романом „Шешир професора Косте Вујића“ из 1983. године, како то књижевницима пристаје, пренагласио ову слику тако што је спојио биографске податке и анегдоте у јединствену целину у циљу расламсавања маште читалаца, док је наратив о „Марсовцима“ вешта „пропаганда“ која је служила романтизацији академских миграција од чега су највећу корист имале управо САД. Но, суштина и није у календарском поклапању, већ у нечему хипотетичком; шта то један гимназијски разред, када апстрахујемо било какве стварне околности, заиста чини изузетним? Да ли су то харизматични професори, културно-историјски контекст или специфичан начин на који ђаци интерагују унутар учионице? Наравно, право питање које желимо да поставимо је како можемо да направимо један изузетни разред данас? Да ли се ради о некој врсти „паметних“ учионица,

посебним педагошким методама или СТЕМ разредима?

Схватили смо да је најпресуднији фактор једног изузетног одељења квалитетан и посвећен наставник, као и начин подучавања који примењује. Такође смо видели да су и Вујић и Рац били склони нетрадиционалним, интерактивним методама којима су подстицали развијање критичког мишљења. Ипак, данас се њихове методе, опаске, повезивање учионице и стварног живота не би сматрале прихватљивим. Било би неправедно да тежину најплеменитије међу професијама ставимо искључиво на рамена наставника. Системи образовања често касне за актуелним психолошким и педагошким истраживањима, па тако уместо високог степена аутономије у предавању, наставницима се саветује ригидно придржавање плана и програма прописаног од стране законодавних инстанци које не поседују „искуство праксе“. Оно на шта ПИСА тестирања указују је управо проблем превисоке апстрактности и теорије у односу на стварне околности са којима се ученици суочавају изван учионице. Ваци чије школе користе методе које укључују „живе“ дискусије, учење на студијама случаја и имплементацију резултата савремених истраживачких пројеката остварују боље успехе у даљем току образовања, односно на факултетима.

Јасно је да ни посвећеност наставника, па ни одговарајућа подршка виших образовних инстанци, не би имала учинка без средстава и ресурса који чине нужни део једног подстицајног васпитно-образовног окружења. У многим развијеним образовним системима, школе улажу у модернизацију лабораторија, библиотеке и технолошке алате како би створиле окружење погодно за „младог истраживача“. Ако наставна јединица предвиђа задатак симулације одређеног експеримента, најбољи сценарио је да школе буду опремљене одговарајућим лабораторијама. Међутим, стварност је таква да школе најчешће немају средства која би могле да уложе у опремање скупих лабораторија и специјализованих кабинета. Овде на сцену ступају веште алтернативе, попут одређених апликација и софтвера којима би ученици могли да приступе путем рачунара и да се играју, односно експериментишу са варирањем фактора, хипотеза и мерних јединица. Образовни концепти који долазе са „Запада“, попут *One Laptop per Child* и *High Tech High*, ослањају се управо

Ни најсавременије „паметне“ учионице, ни најригорознији план и програм, неће нужно изнедрити бриљантне генерације уколико недостају посвећени наставници који вреднују радозналост ученика

на вештачка технолошка окружења уместо на, најчешће прескупе, лабораторије. Оваква окружења ученицима дозвољавају слободу да самостално истражују, решавају проблеме и „мајсторишу“ по својој вољи. Активно учествовање у сопственом образовању омогућује ученицима да боље разумеју научне принципе, уместо да су принуђени да их тек запишу на папир као пуку дефиницију коју треба да науче „напамет“.

Навели смо тек неке од фактора које можемо да узмемо у разматрање у покушају да опишемо једну изврсну учионицу пуну још изврснијих ђака. Оно што не можемо а да не поменемо јесу менторски програми пружања индивидуалне подршке ученицима. Ученици који имају менторе, било да су то наставници или старији ученици, показују значајно боље резултате и постигнућа у односу на другаре из школа који не поседују сличну „инфраструктуру“. Можемо да наведемо и међународне школске размене, ваннаставне активности, секције, радионице и школска такмичења. Све наведено се своди на чињеницу да ученици не долазе у школу искључиво по знање – иако ћемо се сложити да је оно приоритет и најзначајнији циљ – већ и по драгоцено искуство самосталног решавања проблема, побуђене радозналости и критичког погледа на свет. Ако се запитамо како данас можемо да „направимо“ разреде сличне онима из две испричане приче, најпре помислимо на специјализована СТЕМ одељења – у којима је настава напреднија и оријентисана на даровите ђаке који имају склоност ка математици, физици или информатици. Ипак, ово би пркосило циљу нашег текста. Ми не желимо да испитамо како направити одељење искључиво извршних математичара, већ и књижевника, филозофа, психолога, социолога и друштвено-хуманистичких научника уопштено.

Хајде сада да, бар хипотетички, уђемо у једну такву учионицу. Дакле, ова футуристичка, замишљена учионица би имала за циљ

да повеже технолошке алате и процесе учења на одговарајући начин, као и да се прилагоди индивидуалним потребама сваког од ученика. Чим смо крочили унутра, прво што смо приметили је модуларни распоред намештаја. Столови и столице нису статични, сваки елемент се прилагођава потребама једног школског часа. „Паметне столице“ поседују уграђене сензоре који прате држање тела и вибрирају како би подстакле ученике да исправе леђа и да не дремају. Осветљење у учионици се, кроз промену спектра боја, аутоматски прилагођава природном светлу и пажњи ученика. Средиште учионице окупира велика интерактивна паметна табла која реагује на додир, гласовне команде и покрете руку. Наставник може да црта, пише или да приказује 3Д моделе који „лебде“ у ваздуху захваљујући холограмским пројекторима. Ученици користе паметне оловке и таблете који су синхронизовани са датом таблом, што им омогућава да лакше прибележе информације и заједнички решавају задатке.

Замислимо и да сваки ученик поседује сопствени таблет или лаптоп који је повезан са централним сервером учионице, што му омогућава да приступи дигиталним уџбеницима, персонализованим материјалима и поменутим образовним софтверима. Ученик на тај начин може да добије додатне вежбе, ако их затражи, као и „мултимедијална објашњења“ одређеног проблема. Рецимо да су у нашој замишљеној учионици ВР (виртуелна реалност) и АР (аугментована реалност) наочаре део стандардне опреме. Током часа биологије, ученици могу виртуелно да „уђу“ у ћелију и да посматрају њене органеле изнутра. На часовима историје, могу да прошетају кроз стари Рим, док на часовима физике и хемије могу да изводе експерименте у симулираним лабораторијама без ризика да ће нешто да „експлодира“. Сензори у нашој замишљеној учионици непрестано прате температуру, квалитет ваздуха и ниво буке, како би обезбедили оптималне услове за учење. Ако ниво угљен-диоксида у ваздуху порасте, систем аутоматски појачава вентилацију. Паметни зидови могу да мењају боју и да приказују информације релевантне за час који је у току, а чак и столове можемо да претворимо у интерактивне екране који реагују на додир.

Иако све наведено делује као маштарија технофила који сматра да сви одговори на

изазове образовања леже у софтверско-инжењерским достигнућима будућности, чињеница је да наше пројекције нису далеко од истине. Просвета неретко основношколско и средњошколско образовање узима „здро за готово“. Самим тим, готова сва улагања у напредну технологију подучавања најпре долазе на факултете, а тек након тога – можда – и у оквиру „невисоког“ образовања. У неколико „на пример“ случајева можемо да убројимо Универзитет Централне Флориде, где студенти медицине могу да посматрају и уче путем холограмских пројекција пацијената. Државни универзитет у Аризони користи *FlySky* технологију паметних подова и зидова. Још интересантније, одмах у нашем комшилуку налази се школа која је имплементирала *Future Ready School* стратегију. Савремена гимназија у Београду у оквиру извођења наставе користи интерактивне паметне табле и рефлекторе, *Amazon Echo AI* асистенте осетљиве на глас, *Samsung Gear VR* наочаре, паметне столове, као и 3Д скенере и штампаче. Ипак, ни полазници класе Косте Вујића, ни Рацови „Марсовци“ нису поседовали ништа од наведене напредне технологије, а опет су постали изванредни у готово па нестварној мери. Оно што су имали је подстичућа школа са богатом традицијом и најбољим интересом ученика у виду. Поред тога, у игри је био фактор који не може да се контролише нити вештачки симулира – специфична културно-историјска клима.

Прва београдска гимназија, попут осталих београдских школа, налазила се у својеврсном епицентру културног преображаја. Током друге половине 19. века, нарочито после проглашења Кнежевине, а затим и Краљевине Србије, у земљи се постепено будила свест о значају просвете и науке. Новоизборена сувереност је омогућила обнављање и реформу државних институција, па се тако и образовни систем, по угледу на европске универзитете, убрзано развијао. Истовремено, талас националног препорода у књижевности и култури, вођен идејама Вука Караџића, а на темељима које је раније поставио Доситеј Обрадовић, створио је подстицајно просветитељско окружење. Можемо да замислимо да је таква културно-историјска клима поговарала обликовању слободномислених наставника и радозналих ђака који су увек могли да добију драгоцене повратне одговоре на своја питања и школу која их обликује у будуће носиоце институција, образовања и науке.

Са друге стране, након Аустро-Угарске нагодбе 1867. године, Будимпешта је постала средиште привредног и културног успона оличеног у оснивању бројних научних удружења и успостављању модерних установа. Као главни град Мађарске, унутар дуалне монархије са развијеним угледним школама и факултетима, град је привукао интелектуалце из читаве Средње Европе. Јасно је да се и *Fasori Evangélikus Gimnázium*, у том ужурбаном космополитском амбијенту, истакла као врхунска школа математике. Ученицима су на располагању били научни часописи и секције који су их усмеравали на рану специјализацију. Будимпешта је увек била град који је врвео од кафеа и салона у којима су се водиле расправе о науци и уметности, па је у таквој атмосфери Фасори гимназија одшколовала низ будућих „Марсоваца“ спремних да се отисну преко океана и тамо представе оно најбоље што је израсло у једном од највећих интелектуалних центара Средње Европе.

Ако се, на крају, још једном запитамо шта то издваја „изванредне“ разреде од оних просечних, видећемо да су обе наше приче историјски значајне због детерминанте отворености друштва према новим идејама и посебним културно-политичким условима. Данас, уз све технолошке могућности које имамо на располагању и савременим педагошким сазнањима, можемо заиста да створимо стимулативно окружење и развијемо таленте сваког ученика, било да се ради о дару за математику, уметност или хуманистику. Ипак, ни најсавременије „паметне“ учионице, ни најригорознији план и програм, неће нужно изнедрити бриљантне генерације уколико недостају посвећени наставници који вреднују радозналост ученика и обликују их у не само зналце, већ и у вредне чланове друштва. Управо овде лежи нада да ће се и у нашем времену родити понеки „Марсовац“ или „Алас“, чак и без холограма и паметних табли. Стога, нашу „причу о две приче“ подвучимо враћањем на Доситеја – учитељев рад никада не смео за ситно да сматрамо! —(Е)

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



Да ли чезнете за тишином?

Из дана у дан свет постаје све гласнији. Постоји ли апсолутна тишина и да ли је она решење

ТЕКСТ:

Ивана Николић

ИЛУСТРАЦИЈА:

Владан Николић

ЖИВОТ У ГРАДОВИМА је изразито бучан, гласан, напоран. Околина константно труби, звижди, хучи и бруји. Стиша се касно у ноћ, али ће и тада „тишину“ кварити покоји аутомобил, камиони који перу улице, и семафори који пиште иако пешака нема.

Ако говоримо у бројкама, ствари стоје овако: праг слуха је 0 децибела, шапат је интензитета 30 децибела, праг осетљивости је 120, а праг бола 130 децибела. Нормалан интензитет током конверзације је око 50, 60 децибела, што је нашем уху пријатно и пријемчиво. Просечна бука у градском саобраћају износи око 80 децибела, што доводи до непријатности, отежане концентрације и конверзације, а код неких људи и до узнемирености. О потенцијалним оштећењима слуха говоримо онда када смо изложени буци од 85 децибела навише – рецимо, бука у дискотеци или на концерту може достићи и 115 децибела.

ШТА ЈЕ СУПРОТНОСТ ОВИМ БРОЈКАМА?

У реалности, апсолутне тишине нема. Чак и када заиста седите у тишини, сами, увек ћете чути нешто – фрижидер, климу или неки други електрични уређај у кући, птице или псе напољу, авионе како пробијају звучни зид. Међутим, постоји неколико места на планети где апсолутне тишине заиста има, али је она вештачки створена. У Гинисову књигу рекорда ушла је Орфилд лабораторија у америчком Минеаполису 2021. године као најтише место на планети, са просечном „буком“ од чак минус 25 децибела. Ова комора служи за извођење најразличитијих тестова и састоји се од велике зидане, бетонске коморе обложене челичним плочама дебљине 10,5 центиметара, унутар које се налази још једна мања челична комора ослоњена на опруге које апсорбују вибрације.

Постоји свега неколико оваквих, анехогених комора у свету. Међутим, где год да се налазе, једно им је заједничко: чињеница да људи не могу дуго да издрже унутра. Неки подаци показују да је максимум сат времена, јер је потпуна

тишина – она у којој чујете само лупање властитог срца, пулс, и сваки покрет тела – непријатна и неиздржива. Уз то, она може довести и до халуцинација, вртоглавице и велике узнемирености.

ЖИВОТ СА БУКОМ

За Светску здравствену организацију (СЗО), комунална бука или загађење буком – укупни ниво нежељеног звука у одређеном тренутку, који се састоји од звукова из више блиских и далеких извора – није само претња по животну средину већ и по јавно здравље. У извештају „Терет болести услед загађења буком: квантификација годишњег здравог живота изгубљених у Европи“ СЗО наводи да бука умножи утиче на здравље људи, конкретно на кардиоваскуларне болести, доводи до когнитивних поремећаја, поремећаја сна и тинитуса (зујања у ушима). У извештају се наводи и да се у Западној Европи годишње изгуби чак милион година здравог живота и то само од последица изложености буци.

„Звукови утичу на начин на који наш мозак ради, на рад срца,



лучење хормона, физичке активности, циркадијални ритам“, каже Попи Шкилер, оснивач и извршни директор компаније *Quiet Mark*, која се бави тестирањем уређаја и идентификацијом најтиших технолошких производа. Шкилер додаје да електрични уређаји који су пажљиво дизајнирани да не стварају превелику буку „повећавају концентрацију, смањују анксиозност и стрес, доприносе бољем сну и подстичу опоравак од болести“.

И док је технологија временом постала далеко софистициранија, напреднија – и тиша – многи експерти упозоравају да то, ипак, није довољно када је смањење буке у питању. Најбољи пример су аутомобили: нове генерације јесу тише, али их на улицама има све више и више. Уз то, објашњава професор Тревор Кокс са Департамента за проучавање акустике Универзитета Салфорд, како људи покушавају да избегну застоје у саобраћају, гужве су постале сталне, односно све више времена трошимо у саобраћају. То је време, каже професор Кокс, веома важно:

„Иако је ‘просечна’ количина буке углавном непромењена, ми губимо тиха места и време за тишину. Бег од буке је јако важан, и морамо га очувати.“

Треба имати на уму и да је бука веома субјективна, односно да на мање-више сваког појединца утиче другачије. Највећи проблем са буком по правилу имају неуродивергентни људи, односно они који имају варијације когнитивних различитости попут аутизма, дислексije, диспраксије или хиперактивног поремећаја недостатка пажње. Код њих поготово може доћи до осећаја узнемирености или сензорног преоптерећења приликом дуготрајног излагања великој буци.

Важно је и разумети да не постоји „нормално“ када је реч о буци, каже професор Кокс, и објашњава:

„Већина младих одраслих особа има такозвани нормалан слух, али они чине само 17 одсто популације.“

Коксов колега са Универзитета Салфорд, Бил Дејвис, води истраживачки центар ЛАУРА, који, између осталог, проучава разлике у слуху приликом изложености буци, и покушава да реконструише појам „нормалног“ слуха. Од градова, преко музике до електричних уређаја, све је прилагођено људима са таквим, „нормалним“ слухом, каже Дејвис, а он, заправо не постоји. Услед такве политике, сви они који чују другачије су у потпуности маргинализовани и дискриминисани, и то је нешто што ЛАУРА активно настоји да промени.

ШТА КАЖЕ НАУКА?

Шта вас више нервира: гласна музика коју је пустио комшија, или комарац у соби док покушавате да заспите? Неки звукови су тиши од других, али су далеко иритантнији, каже професор Кокс, узимајући као пример дрон – дронови не праве велику буку, али звуче као „љути инсекти“, што уме много више да смета.

Управо ово је једна од области којом се бави психоакустика – наука о томе како перципирамо звукове. Кокс каже да је за психоакустику веома важан контекст у коме се бука дешава. Уколико немате контролу над буком, она постаје иритантнија, наводи професор Кокс. Са друге стране, уколико и даље немате контролу над буком, али вам егзистенција зависи управо од посла на коме сте изложени великој буци, мања је вероватноћа да ћете се на њу и жалити.

Треба имати на уму и да је на глобалном нивоу све више људи који имају проблема са слухом. Професор Кокс каже да гласна музика и видео-игрице сада узимају маха, док су на највећем удару припадници генерације икс, који си одрастали уз вокмене и сличне уређаје, и који сада улазе у педесете и шездесете године, када и иначе почињу проблеми са слухом.

Бука у бројкама



Проблем је, каже професор, и у томе што још постоји велика стигма када је реч о слушним апаратима, јер многи људи просто одбијају да их носе, или их не носе довољно често и ревносно.

Наравно, ни модерна технологија не заостаје за иновативним решењима када је смањење буке у питању. Проблем је „само“ у доступности уређаја највећем броју људи, јер њихове цене, ипак, не одговарају свачијем џепу. —Е

Истражили више о ајшорки на [страни 25](#).



Алгоритми на градилишту

Архитекте све чешће користе генеративну вештачку интелигенцију како би унапредиле креативне процесе и убрзале рад, али ова технологија доноси и низ техничких и етичких дилема

ТЕКСТ:

Богдан Ђорђевић

ДОК ЈЕДНИ У ПРИМЕНИ вештачке интелигенције виде будућност архитектуре, други страхују да би она могла да угрози саму професију. Кроз историју, идеје за импозантне грађевине и несвакидашње конструкције долазиле су искључиво од архитеката, али напредак у области вештачке интелигенције омогућио је алгоритмима да „маштају“ о фантастичним, футуристичким и готово нестварним архитектонским решењима. Инстаграм странице преплављене су хиперреалистичним приказима AI-генерисаних зграда: стаклених капсула уклопљених у зелене пејзаже, ентеријера који опонашају унутрашњост величанствених пећина, фасада које подсећају на наборану тканину. Иако ови концепти делују интригантно, многи од њих су далеко од реализације у стварном свету.

Софтвери као што су DALL-E 3, Midjourney и Stable Diffusion, који функционишу на основу огромних база података и текстуалних описа,

за само неколико секунди могу генерисати потпуно нове и необичне архитектонске идеје. Уз помоћ ових алата, архитекте могу брже тестирати и прилагођавати дизајнерска решења, истраживати нове стилове и аутоматизовати заморне задатке, а све је више стручњака који сматрају да GenAI може довести и до настанка нових архитектонских језика и типологија.

ЕТИЧКИ ИЗАЗОВИ И ПИТАЊЕ АУТЕНТИЧНОСТИ

Међутим, коришћење вештачке интелигенције у архитектури отвара и бројна питања. Прво, AI модели тренирани су на делима постојећих архитеката, што доводи до забринутости око ауторских права и плагијата. Поред тога, вештачка интелигенција понекад репродукује и одражава постојеће друштвене предрасуде, што такође може имати штетне последице на урбанистички дизајн.

„Архитекте које не усвоје AI технологију биће у опасности – и то с правом“, изјавио је за часопис

Engineering and Technology дизајнер Тим Фу, који генеративну вештачку интелигенцију упоређује с технолошким преокретом из раних осамдесетих година прошлог века, када је увођење софтвера за компјутерски потпомогнуто пројектовање (CAD) изазвало отпор међу архитектама које нису желеле да се одрекну оловке и папира.

Осим техничких ограничења, AI се суочава и са правним и етичким изазовима, јер генеративни модели могу одржавати и подстицати друштвене предрасуде. На пример, истраживачи из MIT Senseable City Lab-а спровели су експеримент како би испитали на који начин вештачка интелигенција интерпретира појмове повезане са стамбеним објектима. Коришћењем генеративних модела, задали су AI-ју исти упит, али са једном кључном разликом – у једној верзији користили су реч *favelas* (назив за сиромашна насеља у Бразилу), док су у другој верзији изоставили тај термин. Резултати су показали да је AI генерисао потпуно другачије приказе у зависности од присуства или одсуства те речи.



ИЛУСТРАЦИЈА: Моника Ланг

Када су фавеле биле споменуте, слике су углавном приказивале неуређена, сиромашна насеља, док су без речи AI-прикази били знатно уређенији и модернији. Овакви резултати указују на присуство несвесних стереотипа у моделима вештачке интелигенције, који су последица начина на који су ти модели тренирани – на основу постојећих података који често одражавају друштвене предрасуде.

УЛОГА ВЕШТАЧКЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ У САВРЕМЕНОЈ АРХИТЕКТУРИ

Према истраживању Краљевског института британских архитеката (RIBA), значајан проценат архитектонских фирми које су учествовале у испитивању већ интегрише вештачку интелигенцију у своје процесе. Тачније, 41 посто ових компанија користи AI у одређеној мери, што указује на растући тренд усвајања напредних технологија у архитектури.

Најчешћа примена AI-ја односи се на визуализацију почетних фаза дизајна. Чак 70 процената корисника AI алата користи генеративне моделе који, на основу текстуалних описа, брзо генеришу реалистичне приказе будућих објеката. Ова метода омогућава архитектама да ефикасно представе своје идеје клијентима и добију повратне информације у раним фазама пројекта. Више од половине испитаника користи AI за анализу и оптимизацију распореда зграда. Ови алати омогућавају детаљну анализу различитих аспеката дизајна, као што су осветљење, енергетска ефикасност и функционалност простора, што доводи до боље организације и ефикасности објеката.

Па ипак, иако вештачка интелигенција уноси значајне иновације у архитектонско пројектовање, она још не може заменити стручност и креативност архитеката. AI генерише дводимензионалне приказе који не узимају у обзир кључне факторе попут избора материјала, статичке стабилности и

интеграције инфраструктурних система – неопходних елемената за стварну изградњу. Осим тога, креативност архитеката не огледа се само у естетском изразу, већ и у способности да дизајн прилагоде функционалним и људским потребама.

Важно је да архитекте које користе AI буду свесне ових изазова и одговорно користите технологију. И док је мало вероватно да ће вештачка интелигенција у скоријој будућности заменити професионалне архитекте, она ће несумњиво променити начин на који они раде. Будућност архитектуре лежи у проналажењу равнотеже између технолошких могућности и људске креативности. —(E)

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



ЦПН

ПОПУЛАРИЗАЦИЈА НАУКЕ

Београд добио Палату науке

**Задужбина Милоша Костића
отворила је највећи центар за
истраживање и популаризацију
науке у региону**

ИЛУСТРАЦИЈА: Марко Тодоровић

БЕОГРАД ЈЕ ДОБИО јединствено место посвећено науци, истраживању и образовању – Палату науке, поклон Задужбине Милоша Костића српском друштву. Смештена у једној од најлепших београдских зграда, на адреси Краља Милана 11, Палата науке представља први центар за истраживање и популаризацију науке у Србији и највећи у региону.

Изложбени део простора намењен је приближавању науке најширој јавности, са фокусом на подстицање радозналости код деце и младих кроз сазнања о научним открићима и њиховој примени у свакодневном животу. Стална изложбена поставка доноси преко 30 интерактивних и едукативних експоната, који на занимљив начин објашњавају научне феномене и открића о човеку, Земљи, технологији и свемиру. Посетиоце кроз изложбу воде и познати научници с ових простора – Михајло Пупин, Милутин Миланковић и Никола Тесла.



Један од најистакнутијих експоната је највећи интерактивни глобус у Европи, пречника три метра, који користи базу података НАСА и приказује више од 500 различитих пројекција. Посетиоци имају прилику да истраже промене у атмосфери, океанима и копненим екосистемима у реалном времену.

Прва гостујућа изложба, посвећена ајкулама, стигла је из Природњачког музеја у Њујорку и Природњачког музеја у Београду, а биће отворена до јуна 2025. године. Посетиоце очекују фасцинантни видео-садржаји, интерактивни експонати, едукативне видео-игре, стручна предавања, као и примерци правих јадранских ајкула. Овај простор се мења сваких неколико месеци, а свака нова изложба биће посвећена једној теми из области науке, технологије или уметности.

У склопу Палате науке налази се и најсавременији планетаријум у Србији, са 36 седећих места и напредним аудио-видео системом, који омогућава посетиоцима да уживају у визуелном спектаклу од 360°. Сваких сат времена на репертоару се смењују фасцинантне приче о космосу, галаксијама и небеским телима.

За љубитеље иновативних технологија, посебан доживљај нуде

VR капсуле, које омогућавају виртуелне обиласке кроз интерактивне 3D 360 видео-туре. Уласком у VR капсуле, посетиоци у секунди могу да се нађу у Научно-технолошком парку Ниш, на археолошком налазишту Виминацијум или у шетњи Рамском тврђавом. Поред тога, у простору *Show Lab*-а представљени су пројекти институција са којима Задужбина Миодрaга Костића остварује сарадњу.

Палата науке је осмишљена тако да приближи науку широј јавности, са посебним акцентом на децу и младе. Дечји научни кутак, намењен деци узраста од 5 до 7 година, пружа прилику малишанима да кроз игру и интерактивне експерименте упознају свет науке. Интерактивни експонати из области програмирања, роботике, геологије, уметности и других СТЕ-АМ области (наука, технологија, инжењеринг, уметност, математика) пружају деци незаборавно искуство које их подстиче да даље развијају радозналост према свету око себе.

Поред редовних дешавања, у Палати науке организују се и бројни догађаји – од едукативних радионица за децу, преко занимљивих предавања за стручну јавности до панела на којима учествују рено-

мирани представници академске и научноистраживачке заједнице. Посебна веза између науке и уметности биће оживљена кроз организацију концерата и уметничких перформанса.

У другом делу простора Палате науке одвија се истраживачки рад у 20 модерних научних центара. У партнерству са Електротехничким факултетом Универзитета у Београду обавља се истраживачки рад у 19 научних центара, док је двадесети центар резултат сарадње са Радио-телевизијом Србије. Истраживања обухватају области попут вештачке интелигенције, роботике, електроенергетике, биомедицине, телекомуникација, холографије, индустријске аутоматизације, интернета ствари и 3D звука.

Палата науке отворена је за посетиоце од уторка до петка, од 10 до 18 часова, а викендом од 11 до 19 часова. Улазнице се могу купити на билетарници или путем званичног сајта. —(E)



Руска авангарда – механички конструисан свет

Током првих деценија 20. века на руској уметничкој сцени створени су многи авангардни покрети који ће заувек променити ток историје уметности. Уметници и песници футуризма, супрематизма, конструктивизма, али и других сродних правца непрестано ће доводити у питање старе каноне, борећи се за раскид са академском традицијом. Нови језик уметности постаће један од начина којима је конструисано ново друштво и нов, модеран, механички и индустријски свет

ТЕКСТ:

Јована Николић

У ПРОШЛОМ БРОЈУ ГОВОРИЛИ СМО о футуризму, покрету који се појавио у Италији крајем прве деценије 20. века и који је славио култ брзине, машине и новог, модерног света. Италијански футуризам сматра се првим авангардним покретом. Ускоро, његове идеје ће отпутовати на север Европе, у Русију, где ће га руски уметници прихватити, прилагодити својој средини и наставити његов развој. Прве деценије 20. века обележила је појава неколико значајних авангардних уметничких покрета у овој земљи који су изнедрили многе славне уметнике и нека од најпознатијих дела читаве историје уметности. Правила која су вековима важила приликом конструисања уметничког дела сада ће бити доведена у питање и неретко оповргнута. Пут руске авангарде био је многострук, а његов зачетак можемо пронаћи још и пре прихватања футуризма, у уметности названој неопримитивизам.

За разлику од футуризма који је имао свој манифест, списак јасно утврђених правила и групу људи посвећених њиховом спровођењу у дело, неопримитивизам био је више идеја него строго утемељен покрет, тенденција којој је тежио одређени број стваралаца почетком друге деценије века. Како и само име покрета каже, ови уметници желели су да у свом раду обнове примитивну уметност и у тој жељи приближили су се општој идеји европске модерне уметности – повратка у златно доба детињства, примарних људских заједница, села и природе. У својим стремљењима неопримитивизам био је суштински супротан футуризму, који је име позајмио од речи за будућност. Сликари попут Михаила Ларионова, његове животне сапутнице Наталије Гончарове, али и других, видели су будућност уметности у повратку на старе, традиционалне вредности и ликовне одлике народне и деље уметности. У борби против академских правила сликарства, ови уметници инспирацију су потражили у руским иконама, али и лубоку – техници гравирања типичној за Русију 17. века. Лубок је био назив за



Михаил Ларионов, *Венера*, 1912, извор: Wikimedia Commons

дрворезе разноврсне тематике које су израђивали људи без уметничког образовања. Њихова нарација била је изведена из религијских и књижевних текстова, али и народних бајки и локалних легенди, а коришћени су за украшавање гостионица и кућа сиромашних слојева друштва. Још једна значајна одлика лубока, коју ће уметници руске авангарде поново оживети својим делима, јесте подела прича на више сцена, тј. стварање серије радова који су приповедали једну наративну нит, попут модерног стрипа. Поједностављене форме оваквих дела водиле су у намерну симплификацију ових школованих уметника, што је такође била врста критике високе академске уметности.

Михаил Ларионов преузео је ову форму, рану претечу стрипа, стварајући иновативне приказе годишњих доба. Четири годишња доба била су тема која је инспирисала уметнике још од најранијих времена. Било да су приказивана радовима у пољу или алегоризама лепих жена одевених у различите, временским условима прилагођене костиме, смене годишњих доба нису биле непознани-

ца у класичној уметности. Међутим, нико пре Ларионова није их приказао попут детета или сасвим невеште особе, скицирајући изразито поједностављене дводимензионалне представе природе и људи. Још једна од значајних новина коју су неопрimitивисти увели у медиј слике била је појава речи на сликарском платну. Читави делови слика били су исписивани текстом, или је можда боље рећи *исликавани* речима које су третиране као ликовни елемент композиције.

Употреба речи у слици своје порекло је имала у традицији иконописања, која је у Русији била веома снажна. Под утицајем традиционалних икона и слике религијске тематике појавиле су се у раду ових уметника, поготову у сликарству Наталије Гончарове, која је сликала сцене попут *Бексиџа* у *Еиџиаш* или *Чеџири јеванђелиста*. Године 1912. Ларионов је насликао и једно прилично контроверзно дело, *Венеру*, коју препознајемо као богињу љубави само зато што је уметник наслов слике написао на самом платну. Да није осликане речи Венера, овај веома једноставан акт жене која лебди у жутом, беспредметном



Наталија Гончарова, *Бициклиста*, 1913, извор: Wikimedia Commons

простору, могао би бити протумачен као акт било које уметникове савременице, или чак преткиње из прадавног доба пећинске уметности.

Друга велика тема неопримитивиста био је живот малих места – посете берберима које су прерастале у целодневна дружења или расправе, паланачки корзо, сцене из војничког живота, радови у пољу. Живот руралних средина појављује се као тема и на сликама Казимира Маљевича, који је своју каријеру авангардног ствараоца такође започео у стилу неопримитивизма. Ипак, ако бисмо упоредили све слике сличне тематике, *Кошење жића* Наталије Гончарове и *Жетву ражи* Казимира Маљевича, приметили бисмо да се у његовом раду већ назире одлике нових уметничких стремљења. Маљевичеве сељанке у пољу, осим што су поједностављене и сведене на неколико ваљкастих облика, обасјане су светлошћу која ствара недвосмислен ефекат волумена. На тај начин сцена добија извесну дозу механизације, што ће бити пут којим ће Маљевичево сликарство, као и читава руска авангарда, ускоро кренути.

СКОК У БУДУЋНОСТ ИЗА ЗАВЕСЕ УМА

Развојни пут руске уметности од неопримитивизма до такозваног кубофутуризма најлакше се може приметити управо у Маљевичевом сликарству. У свега годину дана овај уметник ће направити одскок од слика инспирисаних наивном, дејом и народном уметношћу до механизованих форми какве видимо на сликама насталим 1912. године: *Дрвосеча*, *Сељанке са ведрима* и *Јушро у селу после међаве*. Све оне задржавају тематику живота на селу, али је њихов ликовни језик изразито поједностављен, свдећи форму људског тела на просте геометријске облике. Употреба светла чини да приказане јунаке слике посматрамо као делове строја, мале шрафове неке веће машинерије која опстаје захваљујући њиховом тешком раду и ритмичним покретима који се понављају.

Још ближа идеји футуризма јесте Маљевичева слика *Оштрач ножева*, настала наредне 1913. године. Исте године и Гончарова слика *Бициклиста*, још једну иконичну слику руске футуристичке уметности. Ова два дела

приближила су италијанске идеје руској публици с обзиром на то да оба уметника изглед спољног света прилагођавају законитостима слике и на себи својствене начине приказују кретање у дводимензионалном медију. У руској средини футуризму је додат и префикс „кубо“ пошто да је већина дела руских уметника настала под утицајем оба ова уметничка правца у исто време: разломљеност облика на *фасејше* – ликовне представе различитих углова посматрања једног објекта, спојена је са тежњом да се прикажу покрет и проток времена у медију који томе иначе није био склон. Тој идеји придружује се и Љуба Попова, још једна важна уметница руске авангарде, са сликама попут *Ваздух + Човек + Просјор, Пијанисша* или *Кубисшички ірадски йејаж*.

Међутим, руски футуристи отићи ће и корак даље у покушајима деконструкције старог света и академске уметности. Као што је то био случај у Италији, и у Русији ће се ликовни уметници удружити са својим истомишљеницима, књижевницима и песницима. Године 1913. уметница Соња Делоне, која је живела и радила у Паризу, илустровала је поему Блеза Сондрара *Проза о шрансибирској железници и малој Жан од Француске*, што ће бити прва књига која је функционисала као мултимедијални објекат. Њени акварели пратили су текст поеме одштампане у виду хармонике која је расклопљена достизала висину од два метра. Био је ово експеримент са самом формом књиге, док су у исто време два руска песника, Велимир Хлебњиков и Алексеј Кручоних, експериментисали са лингвистичком структуром језика.

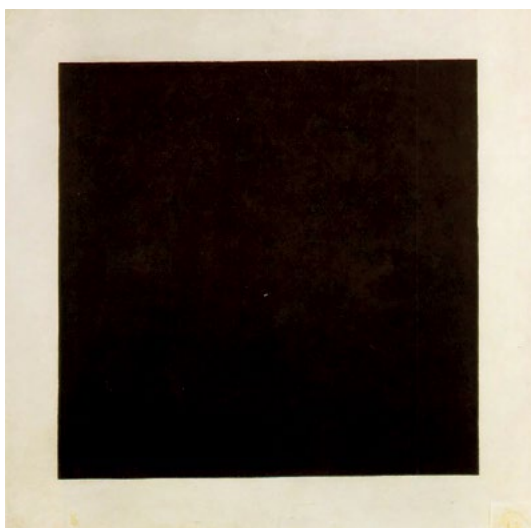
Реч заум означила је једну од најзначајнијих идеја која се појавила у оквиру руске авангардне уметности. Сковао ју је сам Кручоних 1913. године спајањем речи „иза ума“. Заум, или заумни језик, одрицао се устаљених правила граматике и синтаксе која су настала као производ културе, залажући се за измену значења речи. Попут ономотопеја, речи новог језика требало би да одговарају сопственом звуку пре него значењу која су им дата и која смо безпоговорно прихватили, а идеја која се налазила у основи овог експеримента била је промена света путем промене језика. Наиме, ови песници су веровали да језик и начин говора уређују начин човековог размишљања које потом утиче на само устројство живота. Стога би измене које је потребно извршити у свету требало да крену од самог

језика, корена свих промена и свих проблема. *Свеиш унаишрашке* је назив Кручонихове поеме у којој је песник објаснио овакво виђење заумног експеримента. Та силна потреба руских футуриста за променом, за окретањем правила и света наглавачке, видљива је и на групном портрету ових уметника, фотографији са окренутим клавиром у позадини. Наравно, у питању је само слика клавира, једна од многих које су у оновременим фотостудијама могле да се одаберу као позадине приликом израде портрета, а коју су футуристи намерно окренули наопачке – као и свој књижевни и ликовни израз.

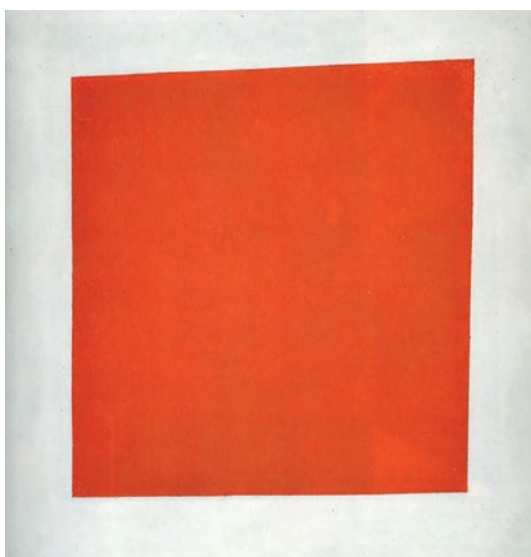
Најпознатији и најкомплекснији мултимедијални пројекат настао инспирисан заумним експериментом јесте представа *Победа над Сунцем*, опера изведена 1913. године у Петроградском луна-парку. Музiku за ову представу урадио је Михаил Матјушин, текст су написали Кручоних и Хлебњиков, док је за сценографију и костим био задужен Маљевич. Представа је била интерактивна и већини посетилаца прилично неразумљива, али интригантна и провокативна. Њен назив, *Победа над Сунцем*, упућивао је на једну од типичних идеја и изјава футуристичких уметника – Сунце, тј. стари свет је мртав (побеђен), а модерно доба свиће осветљено електричном енергијом. Са становишта ликовног језика занимљива су решења која је употребио Маљевич. Костими јунака сведени су на геометријске облике, простор сцене приказује коцку у коцки, а на завеси се нашла будућа митска форма која ће свету уметности донети велике промене – црни квадрат.

КВАДРАТУРА СВЕТА

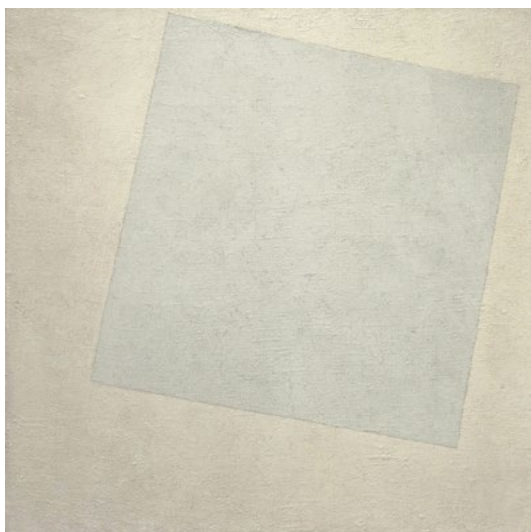
Црни квадрат постаће амблематска слика руске авангарде, почетна и финална форма чијим ће ротирањем, умножавањем и распадањем Маљевич створити читав нови свет геометризоване симболике. Године 1915. на *Последњој футуристичкој изложби слика о,10* међу осталим експонатима био је изложен и – *Црни квадрат*. Захваљујући фотографијама данас знамо како је изложбени простор изгледао, слике су испуњавале читаву површину зидова, качене су од пода до плафона, што је био застарели и почетком века већ превазиђени начин излагања. *Црном квадрату* дато је необично место – налазио се у углу просторије,



Казимир Маљевич,
Чрни квадрат,
1915,
извор: Wikimedia
Commons



Казимир Маљевич,
Црвени квадрат,
1915,
извор: Wikimedia
Commons



Казимир Маљевич,
Бело на белом,
1918,
извор: Wikimedia
Commons

окачен високо на месту где су се два зида спајала са таваницом. Овакво позиционирање слике било је нетипично и непрактично, те је одмах било јасно да је ту постављен са разлогом. На неки начин, слика црног квадрата добила је свети (иако не религијски) статус, па јој је додељено место на којем су у верским објектима често приказивани светитељи. Високо из угла просторије, свете личности или у овом случају мотиви, ширили су своју енергију на остатак простора. Једноставна геометријска форма квадрата постала је ускоро основни симбол уметничког правца супрематизам.

Изведен из речи која је означавала *врховно, примарно, владајуће*, супрематизам је био уметнички правац који је 1913. основао управо Маљевич, а који ће на уметничкој сцени опстати све до тридесетих година. Један од циљева супрематизма била је деконструкција уметности и ликовног језика утемељена на идеји да уметност не би требало да опонаша утилитарни свет. Форме дела требало би да настају интуитивно, не из виђеног већ ни из чега, што је био још један начин да се оповргне ауторитет уметничке традиције. Маљевич је у исто време основао и часопис који је испрва носио име *Нул (Нишџа)* да би касније био преименован у *Супремус*. Мањак форме Маљевичу је пружао вишак садржаја, па је тако остала и убележена његова изјава да је у квадрату видео оно што су људи некада видели у лицу бога.

Читав овај покрет био је прожет извесном дозом мистификације, чему су Маљевичеве поетске и понекад двосмислене изјаве умногоме доприносиле. Са формалне стране дела су била сасвим једноставна – био је то свет геометрије и свега неколико боја. Супрематизам се може поделити на три фазе: црни, црвени и бели, па су тако, осим *Црног квадрата*, ускоро настали и *Црвени квадрат* 1915 (чији је алтернативни назив *Сликашки реализам сељанке у две димензије*), као и *Бели квадрат* 1918, познатији још и као *Бело на белом*. Данас се на неким ових слика могу видети кракелуре – пукотине које настају у боји након неког времена. Иако у формалном смислу веома једноставне, оне су биле изведене традиционално, четкама и бојом на платну. Наредни талас авангардних стремљења промениће чак и сам начин сликања.



Владимир Татљин, *Споменик III Интернационали*, 1919/1920, извор: Wikimedia Commons

КОНСТРУИСАЊЕ НОВОГ ПОРЕТКА

Након Октобарске револуције ново доба и ново друштво тражили су и нове уметничке вредности. У духу промена које су захватале све слојеве живота настао је конструктивизам, правац чије име јасно реферира на потребу да се оно што су претходне авангарде порекле и разрушиле сада споји и конструише у духу ере у коју је Русија закорачила. Једна од главних личности конструктивизма био је уметник Александар Родченко, који је у медију сликарства наставио Маљевичеву традицију монохромних слика, са том разликом што је за сам процес стварања користио ваљке умочене у боју. Његово сликање више је личило на кречење платна, био је то механички и деперсонализован процес који је управо томе и тежио. Позив и личност уметника

сада су се са намером поистовећивали са занатством или мајсторством, а уметност је била само један од делова велике конструкције новоуређеног света. О томе сведочи и фотографија Родченка у његовом атељеу на којој је уметник приказан у радничком комбинезону који је сам дизајнирао, док пуши. Уместо нагих кипова и гипсаних отисака какви су раније испуњавали атеље и пред којима су сликари позирали, унутрашњост Родченковог атељеа више подсећа на мајсторску радионицу а он на калфу, или чак шегрта, на паузи за цигарету.

Једним делом, ова фотографија била је сама по себи изјава и документ и приказивала је нове идеале, чак дословно и изглед ствараоца новог доба. Са друге стране, она и није била далеко од реалности – већина дела које су Родченко и његови савременици стварали настајала су у радионицама уз употребу најразличитијих материјала, много машина и алата и уз значајан физички напор. Пример могу бити његове скулптуре, *Висеће њросћорне ајсћрације*, које представљају концентричне облике попут обруча или троуглова израђене од дрвета, али префарбане у сиву боју како би се боље уклопиле у општи тоналитет нових простора и материјала. Видљива модуларност ових предмета јасно је указивала на математичке и индустријске идеале новог доба. Још једна новина коју је аутор увео овим скулптурама била је начин њиховог излагања. За разлику до традиционалних скулптура које су постављане на под, *Висеће њросћорне ајсћрације* су, како име каже, висиле са плафона, а њихови делови су се услед струјања ваздуха и померали. Ова нестатичност изложеног дела отвориће врата будућим експериментима са кинетичком скулптуром.

Још једно значајно дело конструктивистичке скулптуре рад је другог великог представника конструктивизма, Владимира Татљина. Године 1919. Татљин је добио наруџбину за израду будућег седишта Треће интернационале и споменика Октобарској револуцији, који је требало да буду изграђени у Лењинграду. Са тимом колега Татљин је направио модел будуће грађевине данас познат као *Сјоменик III Инјтернационали* или *Тајљинова кула*, висок 6,7 метара. Приказивао је челичну спољашњу конструкцију зграде која би била изграђена од челика и стакла и која би имала три спрата у облицима коцке, пирамиде и цилиндра. Сваки од ових спратова замишљен је тако да се окреће око своје осе,



Александар Родченко, *Раднички клуб*, детаљ, 1925, фотографија: Јована Николић

али у различитим правцима и различитом брзином чиме је јасно алудирано на симболику космоса, тј. кретања небеских тела. Замишљено је такође да грађевина буде висока 396 метара, што је било 96 метара више од Ајфелове куле, до тада највише грађевине на свету. Пројекат је ипак био исувише скуп за реализацију па је остао на нивоу идеје и првобитне макете.

Неумерено и нелогично трошење средстава за неутилитарне подухвате, макар оне биле и у домену уметности, није се уклапало у визију новог руског друштва и поретка. Друга фаза конструктивизма је стога тежила да произведе уметност која ће у исто време бити и корисна па ће двадесете године у овој земљи остати упамћене као период наглог

узлета дизајна намештаја, моде, опреме књиге, те стварања многих модерних фонтова и реклама. Тако је, између осталог, 1925. године настао и чувени Родченков *Раднички клуб* – простор осмишљен и дизајниран до најситнијих детаља са циљем пружања одмора и забаве радницима који су својим рукама и трудом конструисали нови свет. —(E)

Ауторка је доктор историје уметности и научни сарадник на Одељењу за историју уметности Филозофској факултету у Београду. Пише научне и популарне радове из области историје уметности и културе, између осталог и за онлајн часопис КУШ!



How Bizarre: (не)природни музејски експонати

Који су најбизарнији артефакти који су кроз историју доспели у музеје и постали експонати, а да се за њих дуго мислило да потичу из природе? Шта их је чинило тако посебним да су заслужили да се нађу у великим, приватним или јавним збиркама? Да ли је то њихова раритетност, лепота, порекло или прича коју необични предмети могу да испричају, а који су каткад само плод људске маште?

ТЕКСТ:

Ана Самарџић

ЧОВЕКОВА ПОТРЕБА ДА ВЕРУЈЕ у нешто натприродно древна је колико и он сам. Ако се та веровања могу поткрепити мање или више кредибилним доказима, онда су обично још снажнија. У природи човека је такође одвајкада постојала и потреба да сакупља најразличитије врсте предмета. Што је предмет ређи, вреднији, ексклузивнији, егзотичнији, недоступнији, па и надреалнији, пасија за колекционарством постаје све интензивнија, а сам предмет неретко добија и култни статус. У зависности од врсте, предмет може да постане статусни симбол или чак да свом власнику као појединцу пружи илузију о

посебности или моћи. То је некада одлазило толико далеко да су се за одређене колекције, предмети, који би потврдили митове и легенде, најпре тражили у природи, а потом још даље, када би се на крају случајно или намерно чак и „пронашли”.

КАБИНЕТИ РЕТКОСТИ

Најнеобичнији предмети вековима су се чували у кабинетима реткости, познатим и као кабинети куриозитета, који су били претеча многих европских музеја. Иако је концепт ризница и колекција постојао још од античких времена, у 16. веку се формирао класичан кабинет реткости који је имао карактер енциклопедијске збирке, у складу са знањима



Франс Франкен Млађи, Кабинет реткости, 1619, Краљевски музеј лепих уметности у Антверпену, Викимедијина остава, јавно власништво

учених људи тог времена. Знања из доба ренесансе подразумевала су општа, универзална и интердисциплинарна знања, а предмети који су се чували у кабинетима реткости претежно су пружали нова сазнања из историје природе, геологије, археологије и антропологије. Временом су се кабинети допуњавали артефактима који су били направљени наменски за приватне колекције, посебно за збирке владара европских дворова. Тако су се кабинети реткости обогатили разноврсним реликвијама и луксузним уметнинама, а дворске колекције појединих краљевских или царских династија временом прерасле у музеје, претежно уметничког типа, који од 19. века, у складу са настанком концепта нације, постају јавни и доступни народу. Кабинети реткости су већ у доба ренесансе пружали статусни симбол колекционарима који су их формирали, те су најпожељнији предмети били они ексклузивни, до којих је било тешко доћи, а када то заиста није било могуће — људи би их једноставно измислили. Стога се неретко дешавало да се у кабинетима појаве и лажни предмети, односно они

који нису представљали оно за шта се сматрало да репрезентују. То се није увек дешавало намерно, већ и из незнања или превелике жеље да тако ретки предмети постоје у реалности.

РОГ ЈЕДНОРОГА

Једна од честих савремених шала из кулинарских вода на интернету настала је у тренуцима када појединци препоручују да одређено јело направите од свега неколицине састојака које увек имате у кући, а да притом наведу, рецимо, неки веома егзотичан и недоступан зачин, те се убрзо нашао духовит одговор на то — да је за рецепт потребан и прах од рога једнорога, који мора да има свака поштена кућа. Међутим, некада је свака владарска кућа рог једнорога заиста сматрала неопходошћу и једним од тајних састојака успешне и дуговечне владавине. Он је уједно био и један од најчешћих лажних предмета у бројним кабинетима реткости.



Рог једнорога (рог нарвала), 16. век, Империлална палата Хофбург у Бечу, фото: Ана Самарџић

Наиме, верујући дуго у средњовековну легенду да фантастични бели коњ са рогом чијим телом тече сребрна крв и који се не може уловити, заиста постоји, али да његову неукротиву природу може савладати само девица којој он сам прилази и спушта рог на крило, бројни појединци су били опседнути ловом на једнороге. Тај лов постао је и веома заступљена тема у историји уметности, а за хришћане је једнорог имао значајну симболику јер је био алузија на Христа, Богородицу или арханђела Гаврила. Једнорог се сматра и симболом невиности, чистоте, снаге, врлине и оваплоћења Божје речи. Многе владарске куће имале су га на својим хералдичким знамењима, те се једнорог сматрао њиховим заштитником. Поред тога, веровало се

да крв, а посебно прах од рога једнорога има магијске моћи и може да излечи од сваке болести. Стога је потрага за једнорозима била не само од симболичне, већ и од животне важности за оне који су веровали у њих.

Као једини „доказ“ о његовом постојању био је рог који је заиста ретко био проналажен, те самим тим и један од најдрагоценијих предмета који је могао да доспе до приватних колекција. Спирални рогови, дугачки и до три и по метра, за које се сматрало да припадају једнорозима, били су заправо зуби, односно прилично флексибилне кљове нарвала, морског сисара који се помоћу овог необичног дугачког очњака налик на рог храни, детектује плен и процењује температуру и ниво салинитета воде. Тешко доступни, али ипак реални, када су бивали пронађени, ови рогови су доприносили све чвршћем уверењу да једнорози постоје. Рог „једнорога“ би се каткад самлео, а његов прах и комадићи су били продавани у апотекама као универзални противотров. Уколико је зуб нарвала дуго успевао и да послужи као доказ за постојање једнорога, ипак ништа није могло да пружи сведочанство о самом једнорогу. Међутим, људска машта је отишла толико далеко да су постојали и рецепти за печеног једнорога, о чему сведочи један енглески кувар из 14. века, за чијег се аутора сматра извесни Џефри Фуле, шеф кухиње на двору краљице Филипе од Еноа, а који је, иако сматран давно изгубљеним, пре нешто више од десетак година био пронађен у Британској библиотеци. Наиме, рецепт предлаже да се једнорог маринира у каранфилићу и белом луку, а затим испече на тави. Фуле је у свој кувар додао чак и илустрацију како се једнорог припрема и сервира, налик на типичне илуминације у средњовековним рукописима.

Поред ове занимљиве алхемијске и кулинарске употребе, делови рогова су се користили и као материјал инкорпориран у уметнине попут скиптера, тронов, корица и дршака мачева и других владарских инсигнија. Рогови су били даривани и као дипломатски поклони, те су тако најчешће и доспевали до кабинета реткости, дворских колекција, а потом и музеја. У колекцији Империлалне палате Хофбург у Бечу и данас се чува један рог једнорога који је Хабзбуршка династија вековима чувала као једну од највећих драгоцености (у изложбеном простору је ипак наглашено да је реч о рогу нарвала). Још

у средњем веку, за време Рудолфа IV и Фридриха III, колекција ове династије је почела да се обогађује, најпре уметнинама и предметима од злата, сребра, драгог камења, а потом и рукописима и научним справама, да би уласком у нови век, њихове збирке постајале енциклопедијске и биле у служби прикупљања знања. Фердинанд I је био оснивач једног таквог кабинета реткости који је касније прерастао у богату колекцију коју су наследили његови синови, али су рог једнорога и „Свети грал“, као највеће благо, остали нетакнути, пошто су браћа Карл II, Максимилијан II и Фердинанд II у 16. веку одлучила да ће ови предмети остати заувек у поседу главе породице Хабзбуршке династије. Рогови једнорога су се као поклони размењивали и чували све до 17. века, када је сазнање да ова фантастична бића не постоје постало широко распрострањено.

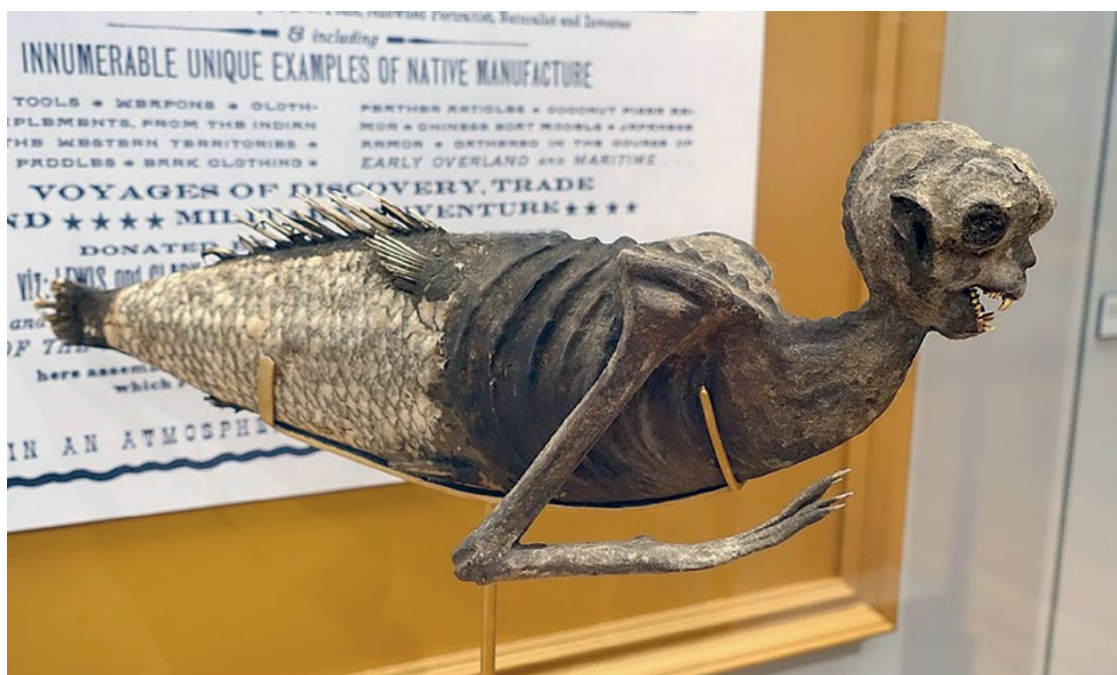
ЈАПАНСКЕ СИРЕНЕ

Мит о полужени — полуриби познат је у готово свим културама света. Морске виле, нимфе или русалке, данас познате као сирене, биле су девојке које су из морских дубина долазиле на површину воде и својом заводљивом песмом, али и изгледом фаталних лепотица, прогањале морнаре. То је слика сирене коју данас познајемо, али се у грчкој митологији назив сирена најпре односио на полужену — полуптицу, која је имала исту улогу, претежно мамећи морнаре песмом уз харфу. Из антике је реч сирена доспела у многе друге језике, а под утицајем средњовековних бестијаријума изглед сирена се поистоветио са полуженама — полурибама. За њихово постојање никада нису били пронађени никакви докази, иако је Кристофор Колумбо у свом дневнику током пловидбе Атлантским океаном, дошавши до данашње Доминиканске Републике, 9. јануара 1493. године, записао: „Јуче, када сам ишао у Рио дел Оро, видео сам три сирене које су изашле веома високо из мора. Нису биле тако лепе као што их сликају, пошто на неки начин, имају лице као мушкарац.“ Сматра се да је Колумбо видео ламантиније, сисаре из реда морских крава, које су на латинском језику и добиле назив *Sirenia*.

Међутим, у жељи да се још један мит оствари и да се појединци убеде у то да сирене постоје, током 19. века у Јапану су прављене

мумије сирена у циљу намерне преваре. Наиме, сирене су и у јапанској култури биле познате као полужене — полурибе под називом *нинје* (јап. *Ningyo*) што у буквалном преводу значи људска риба. У јапанској митологији оне су биле задужене да помажу у лечењу болести и продужавању дуговечности. Стога не чуди да су неки досетљиви људи желели да подметну сирене лаковерницима.

Данас на свету постоји 15 (за сада откривених) малих, али не тако љупких сирена, од којих се поједине чувају у Британском музеју, Музеју сера Хенрија Велкама и Хорнименовом музеју у Лондону. Поред тога, слична мала сирена пронађена је и у једном јапанском храму у префектури Окајама. За све ове пронађене сирене, дужине од 30 до 40 cm, које су биле чуване у запечаћеним дрвеним ковчежићима, сматрало се, претежно на основу сачуваних порука, да потичу из 18. века. Уз сирену из Британског музеја, сачуван је запис да ју је принц Артур од Конота набавио у Јапану 1906. године од човека по имену Арисуе Сеициро, који ју је дуго чувао као куриозитет и за коју је рекао да је уловљена пре 200 година. И за сирену из јапанског храма пронађено је писмо у ковчежићу у ком се наводи да је овај примерак уловио рибар између 1736. и 1741. године. Изгледа да су ове мумије сирена биле претежно датоване у 18. век, међутим, нова испитивања су коначно пружила више информација о њима. Наиме, најпре се, недавно открило да је реч о конструисаном бићу са главом и торзом мајмуна и репом рибе, али су тек 2022. године јапански истраживачи (уз дозволу свештеника из храма) утврдили уз помоћ рендгенског и ЦТ скенирања да није реч о мајмуну већ да је горњи део тела „сирене“ направљен од ткањине, папира и памука који су причвршћени металним иглама од врата до доњег дела леђа, као и да је офарбан пастом направљеном од мешавине песка и угља. Делове руку, рамена, врата и образа су ипак прекривале длаке сисара и кожа рибе, док су вилица и зуби узети од рибе грабљивице, а канџе направљене од кератина непознате животиње. Доњи део сирене заиста је представљао реп рибе, вероватно неке из класе зракоперки. Истраживачи нису могли да у потпуности идентификују ДНК сирене, али је радиокарбонско датирање показало да оне могу да буду направљене најраније око 1800. године. По свему судећи, то је био још један рани маркетиншки трик 19. века.



Јапанска сирена из колекције Мозеса Кимбала, 19. век, Пибоди музеј археологије и етнологије, Кембриџ (Масачусетс), Викимедијина остава, јавно власништво

ВИКТОРИЈАНСКЕ ВИЛЕ

У Народном музеју науке и медија у Бредфорду чува се серија од пет фотографија девојчица са вилама, као и два фото-апарата којима су оне направљене. Наиме, Елзи Рајт и Френсис Грифитс, две сестре од тетке, 1917. године су у Котинглију, у близини Бредфорда, недалеко од куће у којој су становале, заиграли се, наишле на виле (или су то макар веома дуго тврдили). Потпуно узбуђене, вратиле су се у кућу по фото-апарат и направиле прву фотографију са вилама од пет у низу у периоду од 1917. до 1920. године. Артур, Елзин отац, иначе и сам фото-аматер, за разлику од мајки девојчица, није веровао дејим маштаријама. Елзи је тада имала 16, а Френсис 9 година. Убрзо потом, фотографије су се прославиле, након што их је сер Артур Конан Дојл употребио да илустрира један свој чланак о вилама, за који га је „Часопис Стренд“ ангажовао 1920. године за божићно издање. Писац је био одушевљен фотографијама и сматрао их је сведочанством постојања натприродних појава, док је јавност имала подељена мишљења — многи су веровали у аутентичност фотографија, док су појединци, посебно лекари, били уверени да су фотографије лажне, прекорева-

јући некритичко мишљење и веру у натприродно, сматрајући да то деци може само да нашкоди.

У свим европским културама присутне су виле. За разлику од ратоборних нордијских валкира, заводљивих грчких шумских нимфи и верних, али опасних вила посестрима у словенској и српској митологији, у викторијанској Енглеској, слика вила је била нераздвојна од љупкости и тананости. Тој слици допринеле су бројне интерпретације Шекспира у 19. веку, веома богат фолклор англосаксонских народа, мистериозни и бајковити амбијенти, као и величанствене илустрације прича за децу. Поред тога, већ крајем 19. века, у викторијанској Енглеској, под утицајем спиритуализма, теозофије и других езотеричних религијских покрета, настајале су, како случајно тако и намерно, фотографије које су наводно представљале духове или друге натприродне појаве. Зачудни облици који су се као силуете појављивали на фотографијама или чудне и неприродне позе и кретања портретисаних настајали су услед дуге експозиције фото-апарата, блица који се рефлектује од честица прашине, одблеска сочива или уколико је неки предмет био преблизу сочива. Међутим, „натприродност“ се



Елзи Рајт, Френсис Грифитс са вилама, 1917, Народни музеј науке и медија у Бредфорду, Викимедијина остава, јавно власништво

добила и једноставном фото-монтажом, која је у то време увелико била заступљена.

Испоставило се, наравно, да су сестре за вилинске фотографије искористиле илустрације из књиге о вилама, исекле их, залепиле на картон и у околини куће, у близини воде и раскошног зеленила створиле магичну атмосферу за фотографисање. Интересовање за ове фото-монтаже је престало након што су девојчице порасле, али је било поново пробуђено шездесетих година 20. века. Раних осамдесетих Елзи и Френсис су признале да су фотографије биле лажне, али је Френсис задржала мишљење да је пета, последња фотографија, ипак била реална.

КРИСТАЛНЕ ЛОБАЊЕ

Много пре Индијане Џоунса, кристалне лобање су биле предмет интересовања многих

истраживача. Поново је 19. век, као век истраживања прошлости, археологије, антропологије и етнологије које су тада званично постале науке, одиграо кључну улогу. Путовања по свету откривала су мноштво артефаката различитих античких цивилизација који су изазивали дивљење и знатижељу, али је са све већим тржиштем антиквитета полако долазило и до све учесталијих подвала.

По свему судећи, кристалне лобање су биле идеалан материјал за то. Сматрало се најпре да оне представљају заоставштину претколумбијских цивилизација, а због мало поузданих података о њима, временом су настали и митови о њиховим натприродним моћима, те су их многи колекционари 19. века брже-боље откупљивали за своје колекције. Један од најпознатијих антиквара који је продавао кристалне лобање био је Ежен Бобан, иначе званични археолог двора Максимилијана I од Мексика. Управо је Бобан,



Кристална лобања, 19. век, Музеј Бранлијевог кеја — Жак Ширак у Паризу, Викимедијина остава, јавно власништво

као главни дилер, продао две кристалне лобање које су данас доспеле до музеја, једна до Британског, а друга до Музеја Бранлијевог кеја — Жак Ширак у Паризу (претежно етнографско-антрополошки музеј у чијем се оквиру, између осталог, налазе збирке Националног музеја уметности Африке и Океаније, као и Музеја човека). Поред ових, једна кристална лобања налази се у Народном природњачком музеју у оквиру Смитсоновог института у Вашингтону, а друга у приватном власништву, која и данас, с времена на време, изазива сензационалистичке новости. Реч је о такозваној Мичел-Хеџес лобањи, коју је Ана Мичел-Хеџес, усвојена ћерка овог британског авантуристе и популарног аутора, наводно пронашла 1924. године у античком храму на археолошком локалитету Лубантун у данашњем Белизеу. Касније је утврђено да Фредерик Алберт Мичел-Хеџес у својим записима није спомињао ову лобању и да ју је он, највероватније, купио на аукцији у Садебију 1943. године од дилера уметнинама Сиднија Барнија, као и да она представља реплику лоба-

ње из Британског музеја. Ана Мичел-Хеџес је наставила да верује у натприродне моћи кристалне лобање познате и као „лобања пропасти“ те је чак једно време правила и турнеју, носивши је са собом, а данас се лобања налази у власништву њеног супруга Била Хомана. Претежно су све кристалне лобање направљене од кварца и за све научно испитане је утврђено да су вештачки направљени артефакти у 19. веку или чак касније, највероватније у Немачкој, у месту Идар-Оберштајн, познатом по изради предмета од кварца увезеног из Бразила крајем 19. века.

*

Вероватно више него било ко други, истраживачи старина и уметнина, као и колекционари, услед адреналина и узбуђења приликом потенцијалних открића, склонили су замци званој „што је баби мило то јој се и снило“. Први лажни, намерно направљени или случајно пронађени артефакти, поред изузетне креативности и осећаја за детаљ, показују да најранији колекционари нису много марили за аутентичност предмета и да су могли да буду лако заслепљени његовим сјајем, реткошћу, а посебно причом која је око њих могла да се исплете. Међутим, 19. век, у коме је, услед великог интересовања за историју, дошло до масовније продукције оваквих артефаката, истовремено је допринео и напретку у сазнањима о минулим епохама, захваљујући истраживањима знатно опрезнијих појединаца који су дисциплине које су проучавале прошлост подигли на ниво науке и тако срушили бројне митове. — (Е)

Ауторка је мајстор историје уметности и кустос. Пише научне и научнопопулярне радове из области историје уметности и визуелне културе. Члан-сарадник је Одељења за ликовне уметности Маџице српске, члан УЛУПУДС-а, као и члан НК ИCOM Србије.



ИНТЕРВЈУ

др Розари Грифин,

истраживачица на Универзитетском колеџу у Корку (Ирска)
и секретарка и директорка конзорцијума *ICORSA*

Без сигурности запослења нема иновација и изврсности

„Ако не наставимо да улажемо у оно што нас чини успешним
– а то је образовање – онда губимо на свим пољима. То је
као да изгладњујете гуску која носи златна јаја“

РАЗГОВАРАО:
Ђорђе Петровић

НА ЈЕДАНАЕСТОМ СВЕТСКОМ научном форуму (WSF2024), одржаном у Будимпешти, од 20. до 23. новембра 2024, учесници из целог света окупили су се како би разговарали о кључним глобалним изазовима и научним политикама. Поред главних сесија и округлих столова, Форум је понудио и динамичан низ пратећих догађаја, међу којима се посебно издвојио панел „Како учинити академске каријере привлачним и одрживим“.

Овај панел, одржан 20. новембра у Свечаној сали пештанске палате Вигадо, организовали су EURODOC, Удружење алумниста „Марија Кири“ (МСАА) и Млада академија Европе (YAE), у сарадњи са Међународним конзорцијумом истраживачких удружења (ICORSA). Дискутовало се о изазовима с којима се суо-

чавају истраживачи на почетку и средини каријере – као што су несигурни уговори, недостатак финансирања и велика конкуренција – и стратегијама за унапређење одрживости академских и истраживачких каријера.

Сесију је модерирала др Розари Грифин, секретарка и директорка конзорцијума ICORSA и истраживачица на Универзитетском колеџу у Корку, Ирска. Као стручњак за међународно и компаративно образовање, др Грифин је страствена заговорница побољшања услова рада у научној заједници, с посебним фокусом на теме као што су глобални одрживи развој, родна равноправност и етичке импликације нових технологија.

У раскошном неокласицистичком амбијенту дворане Вигадо, са њом смо разговарали о кључним изазовима с којима се данас суочавају млади истраживачи и могућим стратегијама које би научне каријере учиниле привлачнијим.

ФОТО: Мађарска академија наука

Који је највећи изазов с којим се данас суочавају истраживачи на почетку каријере у Европи?

Највећи изазов је, без сумње, несигурност истраживачког посла. Млади истраживачи често остају заробљени у циклусу краткорочних уговора док покушавају да обезбеде сталну, редовну позицију. Ова нестабилност отежава им планирање будућности – не могу да подигну стамбени кредит, праве дугорочне планове или да се скрасе на једном месту.

Наравно, у почетку они то можда и не желе. Можда им у том тренутку више одговара одређени степен мобилности како би путовали с места на место и стицали различита искуства, што је сјајно. Али чак и ту постоји проблем – не остварују право на пензију. Тренутно не постоји јединствени пензион систем који би могли да користе.

Како бих помогла у решавању овог проблема, укључена сам у иницијативу RESAVER, која има за циљ да истраживачима обезбеди овај јединствени систем. Међутим, такво решење и даље захтева снажнију подршку Европске уније како би његова шира примена била могућа. Без те подршке, многи истраживачи губе драгоцене ране године за улагање у своју пензију, што значајно утиче на њихову финансијску сигурност у каснијем животном добу. Ако са уплаћивањем у пензион фонд почну тек у тридесетим или четрдесетим годинама, вероватно ће се суочити са лошим условима кад заврше свој радни век.

С обзиром на то да научна истраживања покрећу наше економије засноване на знању, кључно је да осигурамо да истраживачи – који играју тако важну улогу у друштву – не заврше у сиромаштву. Дакле, рекла бих да су највећи изазови са којима се суочава академска заједница несигурност запослења, нестабилност истраживачке каријере и тешкоће у обезбеђивању грантова.

Још један значајан извор притиска на младе истраживаче је култура „објави или нестани“, која их присиљава да често објављују своје радове како би обезбедили финансирање, напредовали у каријери и стекли признање – неретко на уштрб квалитета истраживања и личног благостања аутора.



Култура „објави или нестани“ оставља мало простора за фундаментална истраживања – чисто теоријске радове који можда немају непосредну примену у савременом контексту. Поред тога, постоји економски императив да истраживања морају давати конкретне, видљиве резултате. Међутим, како је аустријски филозоф Карл Попер приметио, неуспех је у истраживању подједнако вредан као и успех; разумевање онога што не функционише једнако је важно као и откривање онога што функционише.

Постоји ли могућност за вишедимензионалнији начин процене рада истраживача?

Да, апсолутно – потребан је један шири и свеобухватнији приступ. На пример, када процењујемо развој неке земље, често користимо метрике као што су просечна плата или БДП. Међутим, постоји и Индекс људског развоја, који пружа холистички приказ напретка укључујући и факторе као што

су образовање, социјално благостање и свеукупан квалитет живота.

Примењујући сличан модел на академску заједницу [попут усвајања принципа Декларације о процени истраживања из Сан Франциска (DORA)], могли бисмо да процењујемо истраживаче не само на основу њихових објављених радова, већ и кроз њихов шири допринос друштву, као што су: ангажман у научном новинарству, научној дипломатији, науци за мир, научној комуникацији и другим активностима које унапређују њихову област и професију. Сви ти подухвати требало би да буду препознати и вредновани у једном вишедимензионалном оквиру.

Шта као друштво можемо да урадимо да бисмо подстакли младе, талентоване и образоване појединце да остану у академији?

То је мач са две оштрице. Прво, важно је признати да у научној заједници једноставно нема места за све докторе наука. Ово је сурова реалност и докторанди би требало да буду упознати с тим на време – не постоји загарантована каријера у академском свету.

Међутим, за оне који су одлучни да остану у академији, који желе да се истакну као истраживачи или можда желе да предају, треба да постоји јасан и структуриран оквир истраживачке каријере. ЕУ тренутно ради на развоју таквог оквира, али је неопходно да он буде широко прихваћен у различитим земљама како би истраживачима обезбедио одрживе услове за живот и јасне путеве за напредовање у каријери.

Жене у науци посебно наилазе на несразмерно велике изазове, из добро познатих разлога. Иако постоје одређени механизми за ублажавање ових изазова, недостатак свеобухватног каријерног оквира ипак отежава њихово функционисање. Поред тога, многи искусни истраживачи присиљени су да напусте академију због системских ограничења, као што су лимити за финансирање или недостатак могућности за унапређење.

Зато мислим да би стварање једног робузног оквира који осигурава инклузивност, подржава каријерни развој и вреднује доприносе истраживача на различитим пољима било кључна ствар која би омогућила да академске каријере постану привлачније младим људима.

Поменули сте да Европска унија развија оквир за академске каријере, али и европски пројекат SECURE, на којем је ваша организација један од партнера, ради на нечему сличном. Можете ли нам рећи нешто више о томе?

Пројекат SECURE је уско повезан са оквиrom за каријере истраживача који развија Европска унија. У оквиру овог пројекта развијен је свеобухватан сет препорука, који се тренутно тестира у различитим истраживачким организацијама и институцијама. Ова пилот-фаза има за циљ да процени како се овај оквир може ефикасно применити у пракси.

Међутим, како је истакнуто током сесије, изазов лежи у чињеници да овај оквир за сада постоји само као препорука и нема механизме за спровођење – другим речима, он нема „зубе“. У суштини, од појединачних институција зависи да ли ће га усвојити или не. Да би овакви оквири и препоруке имали стварни утицај, потребно је да имају обавезујући карактер.

Али ово је добар почетак, зар не?

О, да, ово је дефинитивно добар почетак, без икакве сумње. Желим да останем оптимистична. Пројекат SECURE ће вероватно указати на неке недоследности или слабости унутар каријерног оквира за истраживаче који развија Европска унија и можда предложити начине за њихово превазилажење, чиме би се овај оквир учинио још снажнијим.

Првобитно је пројекат SECURE развијао свој сопствени оквир. Међутим, када је Европска унија представила свој, морали смо да прилагодимо наш модел како бисмо га ускладили с њиховим и истражили могућности сарадње на креирању јачег и ефикаснијег решења. Да ли ће тај приступ бити успешан, остаје да се види.

Наши прелиминарни резултати биће објављени у јануару или фебруару 2025. године, а коначни извештај очекујемо до краја академске године – вероватно у мају или јуну. Тад ћемо имати јаснију слику о томе колико је ова иницијатива била успешна.

Очекујемо, с једне стране, да млади истраживачи ризикују, да буду иновативни и изврсни, док им, с друге стране, посао све

О пројекту SECURE

„Пројекат SECURE је од изузетног значаја за младе истраживаче јер се директно бави једним од највећих изазова с којима се суочавају – несигурношћу каријерног пута. Кроз Оквир истраживачких каријера (*Research Career Framework – RCF*), SECURE пружа конкретне алате и препоруке за унапређење радних услова истраживача. Овај оквир је осмишљен да помогне истраживачким институцијама и организацијама које финансирају истраживања да развију одрживе праксе, побољшају мобилност истраживача и унапреде њихове међусекторске вјештине.

Највећи допринос пројекта је у томе што не само да помаже младим истраживачима да се суоче с тренутним изазовима, већ и поставља темеље за одрживе и атрактивне истраживачке каријере у будућности. На тај начин, SECURE обезбеђује да европски истраживачи имају подршку која им је потребна да развију свој пун потенцијал“.

др Ерна Каралија, професорка на Универзитету у Сарајеву и пројектна менаџерка у Међународном конзорцијуму истраживачких удружења (ICORSA)

време виси о концу. Зар таква очекивања која се стављају на њихова плећа нису нереална?

Апсолутно, без икакве сумње. Како истраживачи могу да се фокусирају на свој рад ако су стално забринути за свој следећи пројекат, следећи уговор или да ли ће морати да се селе? Овакав ниво неизвесности није погодан за стварање квалитетних истраживања – он само додаје непотребан стрес.

Када би постојала јасна стаза до сталног радног места или сигурнији каријерни пут, истраживачи би имали стабилност која им је потребна да се у потпуности посвете свом раду. Сигурност запослења је кључна за подстицање иновација и изврности.

Образовни системи у многим земљама суочавају се у овом тренутку са значајним изазовима. Као стручњак за међународно и компаративно образовање, које кораке сматрате неопходним за унапређење образовања?

Најважнији корак је да владе наставе са значајним улагањима у образовање. У крајњем случају, морамо од младих људи да развијемо критичке мислиоце. Иако се образовни системи у великој мери разликују због културних, историјских, географских, економских и политичких фактора, једна од ствари коју можемо контролисати јесте квалитет наставе. Од кључне важности је да осигурамо да су наставници добро образовани, адекватно

плаћени и подржани кроз могућност континуираног професионалног усавршавања.

Улагање треба проширити и на школе и ученике. Снажан образовни систем омогућава деци да развију критичке и аналитичке вештине, које су преносиве у било коју другу област. Кад је у питању високо образовање, недовољно финансирање представља озбиљан проблем у многим земљама, рачунајући ту и моју земљу, Ирску.

Морамо разумети да је економски напредак заснован на истраживању и иновацијама. Али и на поверењу у науку. Ако не наставимо да улажемо у оно што нас чини успешним – а то је образовање – онда губимо на свим пољима. То је као да изгладњујете гуску која носи златна јаја. Истраживања показују да улагања у образовање доносе значајну економску добит, често много већу од почетних издатака.

На крају, образовање мора да обухвати и емоционалну подршку деци, укључујући мере за сузбијање вршњачког насиља, суочавање са проблемима на друштвеним мрежама и бригу о њиховом благостању. Ако деца имају овакву подршку и чврсто упориште у критичком мишљењу, дигитални аспекти образовања природно ће се развијати у складу са оваквим централним вредностима. Ово је посебно важно истаћи у контексту појаве вештачке интелигенције и њеног све бржег напретка. —(E)

Истражиће више о аутору на страни 11.



Хуго Прат: Естетa магије сна

Ове године се навршава тридесетогодишњица смрти једног од највећих и најзначајнијих стваралаца девете уметности, чија оставштина и данас из сенке обликује наше поимање стрипа

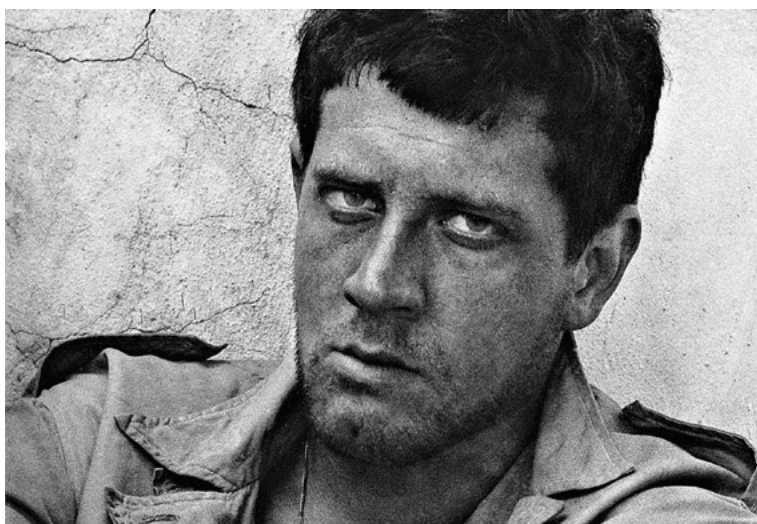
ТЕКСТ:

Никола Драгомировић

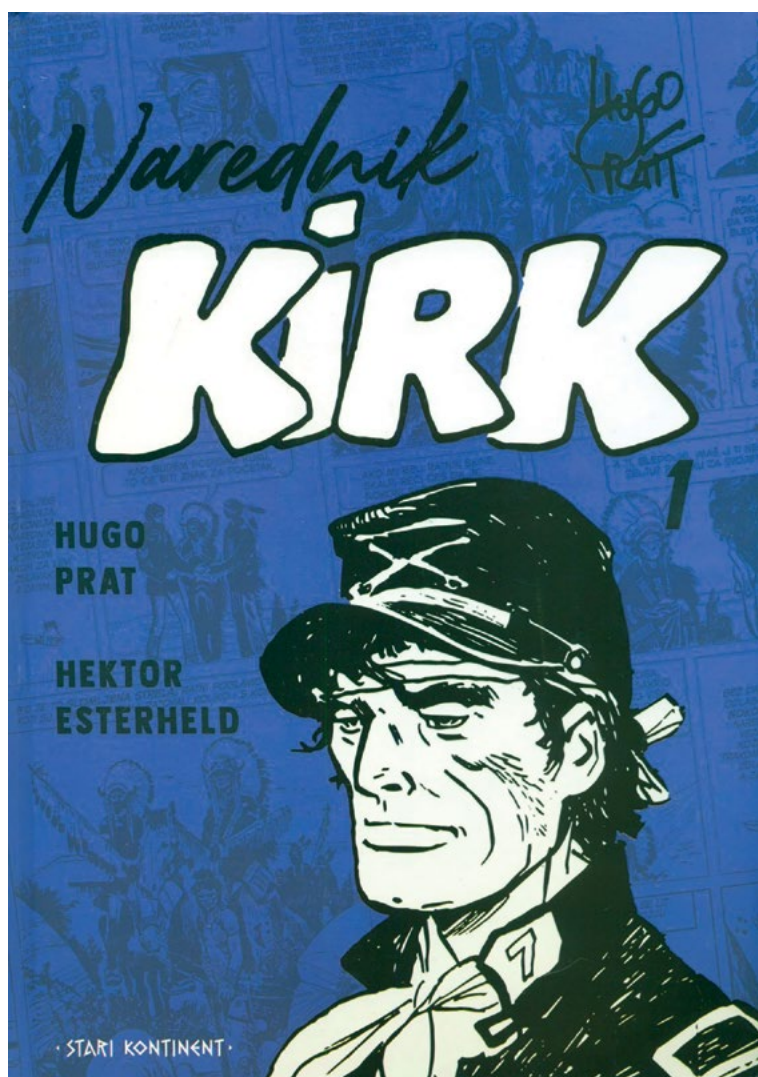
ДАНАС СЕ СТАТУС СТРИПА као једне од признатих грана уметности (конкретно, девета) представља као непобитна чињеница, али није одувек било тако. Заправо, ако се вратимо мало у прошлост, у младост већине зрелијих читалаца, долазимо до веома распрострањене и тада доминантне заблуде да је стрип пука забава за младе. Па и данас доста људи стрипове повезује са флоскулом да су то цртани романи са каубојцима и летећим људима. Но, може се чак подвући црта и упрти прстом у седамдесете године двадесетог века као тренутак када се стрип у извесним – рецимо, авангардним и уметности наклоненим – круговима издигао из просечности у префињену форму уметности. И када се одиграо тај процес, када је галеријска авангарда (пре свега француска) прихватила стрип као уметност, поимање тог статуса се

прелило и на остале слојеве друштва – од конзумената до уредника – и та највећа битка за стрип је била добијена. Можемо чак истаћи неколико стваралаца који су за тај процес одговорни. Не само због свог приступа тој уметности и свом стваралаштву, цртачког умећа и виртуозности баратања оловком и тушем. Већ и због свог односа према уметности коју стварају. Нису је само перципирали као средство за преживљавање, него су третирали своју уметност баш као такву. Као уметност која заслужује поштовање. И њихова урођена харизма, уз мало среће, урадили су остало.

Један од њих, ако не и најважнији, јесте венецијански ерудита, авантуриста, сањар, уметник, бонвиван и заводник – Хуго Еугенио Прат. Скраћено, Хуго Прат, отац *Корџа Малџезеа*, *Пусџињских шкорџија*, *Вилиниа*, *Ане из џунџе*, *Језуиџе Џоа* и многих других остварења која својим квалитетом у сваком погледу представљају опште место и камен темељац стрипа као уметности.



Хуго Прат (1927–1995)

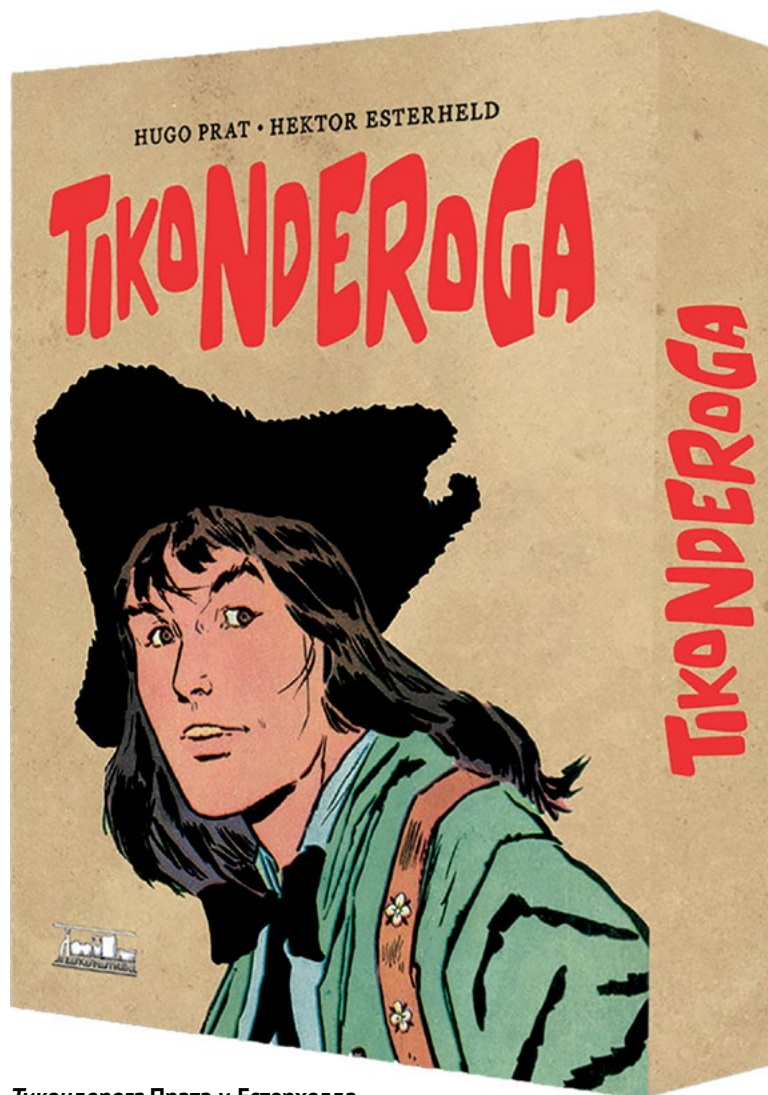


Наредник Кирк из аргентинске фазе Хуга Прата рађен је по Естерхелдовом сценарију

О Прату је много писано и прегршт је биографских података. Од његове младости у Етиопији, где му је отац служио као фашистички војник (и напослетку је оставио живот у тој земљи), па све до смрти од канцера 20. августа 1995. године у Швајцарској, Пратов живот је добро познат и он је лично о њему често радо говорио. Код нас се могу истаћи два референтна издања у вези са Пратовим животописом. Прво је књига *Хуго Прајш: Жеља да се буде бескорисћан* („Службени гласник“), у којој Прат у разговору са Домиником Птифоом даје разне појединости и своја (каткад надреална) виђења свог живота. Но, Прат је био велики митоман и уживао је да на невини начин преувеличава и богати своју биографију. То је за њега била врста забаве, шале која би се непрестано провлачила док говори о себи. О томе нам сведочи и осморо Прату блиских људи и сарадника у књизи *Сећам се Прајша: Разговори у Маламоку* („Сталкер“), серији интервјуа у којима Иво Павоне, Алберто Онгаро, Стелио Фенци, Ан Фроније, Гвидо Фуга, Мариолина Пасквалини, Леле Вијанело и Силвија Прат говоре о свим аспектима Пратове личности. Истина је негде у средини, између ових сведочења, и ту се може осликати портрет Прата као уметника склоног забави, путовањима, авантурама – женама – и ватреног заговорника тезе да је стрип врхунска уметност и да су оригиналне табле власништво уметника, а не редакција које објављују стрипове. Тај Пратов третман уметника према таблама, које је пажљиво чувао и ретко поклањао (камоли давао редакцијама), довело је до тога да је Прат на врхунцу популарности могао да организује изложбе својих цртежа и акварела, што је пак привлачило још шири круг авангарде и доприносило томе да се стрип третира као све виша форма уметности.

Пратова каријера се угрубо може поделити у три фазе. Прва је свакако аргентинска (1949–1959), када је са скупиним италијанских уметника отишао за Буенос Ајрес. Тада је аргентинска индустрија стрипа цветала, а млади Прат је имао прилику да сарађује са Ектором Германом Естерхелдом, најчувенијим аргентинским сценаристом и човеком трагичне судбине. Њега и његове четири кћери ће војна хунта отети 1977. године и постаће једни од више хиљада *desaparecidos*, „несталих“, бачених из авиона изнад океана.

Но, Естерхелд је у то време био сценариста изванредних квалитета и савршено је



Тикондерога Прата и Естерхелда послужила је касније као идејна основа за Пратово ремек-дело *Вилинг*

познавао језик стрипа. Прат и Естерхелд се нису увек слагали. Прат је био боем и жен-скарш, а Естерхелд изразито породичан и професионалан човек. Много је занатских наративних трикова Прат преузео од Естерхелда док су стварали *Наредника* Кирка, *Ернија Пајка* и друге стрипове. Прат је пак касније био доста неправедан према Естерхелду, те га у *Жељи да се буде бескорисћан* помиње само двапут, иако су читаву деценију сарађивали. И од два помињања, један је у негативном тону. Али свако ко прочита неки од Естерхелдових стрипова, и затим *Корша* или неко друго Пратово остварење, може да примети колико је Хугова нарација под утицајем ар-

гентинског сценаристе.

Из Пратове аргентинске фазе стваралаштва потичу и његови први радови на којима је комплетан аутор. Први је *Ана из џунгле*, симпатична авантуристичка приповест надахнута Пратовим путовањима по Амазонији, а у којима је главна јунакиња инспирисана његовом (тада малолетном) комшиницом Ан Фроније. Она ће му касније постати супруга и родиће му двоје деце. *Вилинг* је пак веома зрела и комплексна приповест о колонијалној Америци и веома минуциозно прати често трагичне судбине неколико ликова. Прат је овај стрип завршио по повратку из Аргентине 1959. године, и ту већ имамо видљиве трагове оне сомнабулне нарације по којој ће постати познат.

Друга фаза Пратовог стваралаштва се одвија од повратка из Аргентине до средине (па чак и краја) седамдесетих. То је време потраге, грозничавог настојања да се изгради као уметник и стваралац. То је и период честих крахова, потом и уздизања и преузимања ризика. Тренутак када ствара лик Корта Малтезеа у *Балади о сланом мору* за магазин *Наредник* Кирк, којег је покренуо са Флоренцом Ивалдијем 1967. године, данас се сматра кључним моментом у његовој каријери. Но, за Прата то није било тако у том тренутку. Прво, *Балада о сланом мору* је била замишљена као самостална прича у којој је Крто само један од мноштва ликова. Иако се данас сматра првом причом о њему, *Балада* то није *per se*. То је, пре свега, приповест о Пандори и Каину, двоје младих које Крто као пират узима под заштиту. Али у стварању лика Корта, Прат је унео много тога личног, пресликао је нека своја становишта, размишљања и погледе на свет. Годишама касније ће Умберто Еко записати у једном предговору *Балади* да је његова кћер рекла како у њеним детињим очима Прат *јесће* Крто. Држање, говор, сненост у очима, невероватна ерудиција и блага одсутност од света – све ју је то код Прата подсетило на лик Корта. И било би штета да је тај лик остао само на страницама једног (невероватног) графичког романа као што је *Балада о сланом мору*.

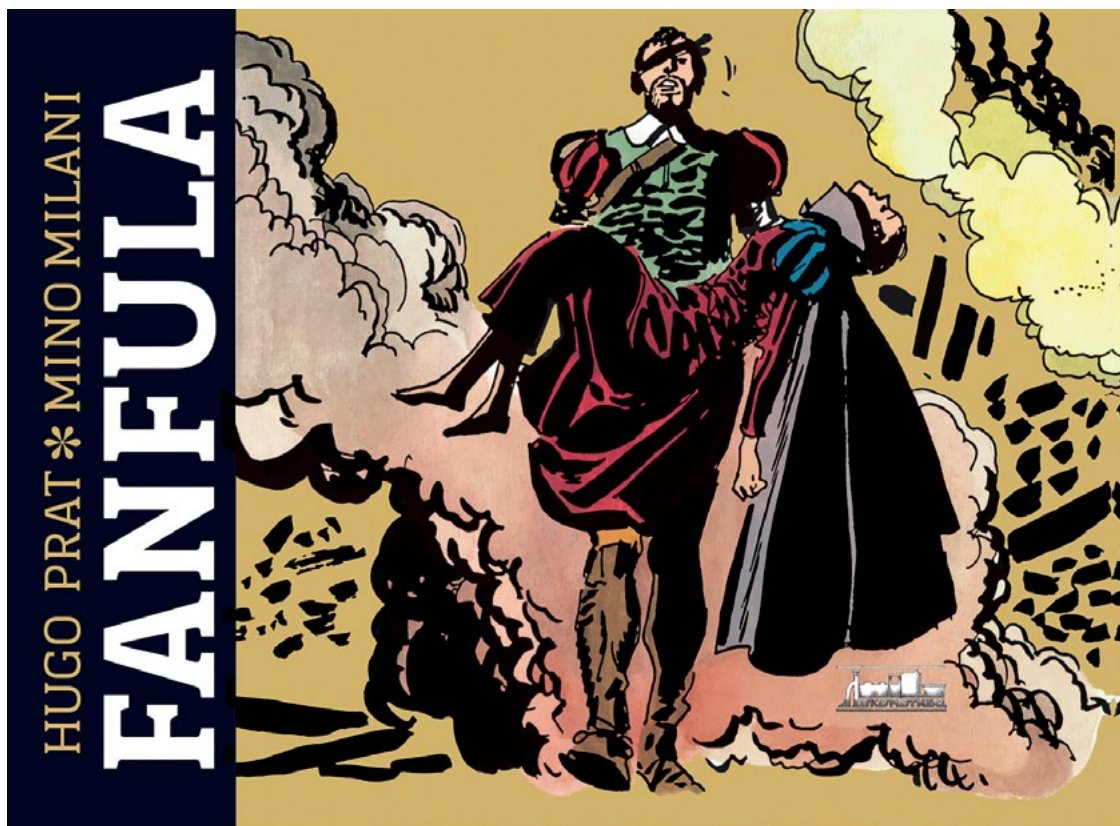
Последња табла *Баладе* је објављена у фебруару 1969. у *Нареднику* Кирку. У међувремену је објавио *Il ragazzo rapito* и *Le avventure di Fanfula* у *Corriere dei Piccoli*, по туђим сценаријима, као и *Luck Star O'Hara* у *Нареднику* Кирку као комплетан аутор. Након окончања *Баладе* бацио се на стварање *Пустинских шкорпија*,



Пратова адаптација *Острва с благом*
Р. Л. Стивенсона

приповести о британској јединици у Другом светском рату, за *Наредника* Кирка, али није стигао даље од почетка. Ревивија се угасила и Прат је остао без ангажмана. Сарадња са *Corriere dei Piccoli* већ је била окончана због, како Прат тврди, зависти колега из редакције. Али, ако сагледамо реално, ни Прат није био баш најлакша особа за сарадњу. Био је склон да изненада нестане, када би ишао на своја чувена путовања, што је свакако задавало бриге уредницима.

И тада је донео неколико најважнијих одлука у свом животу. Окренуо се француском тржишту, захваљујући познанству са Жоржом Ријеом, главним уредником леви-чарског *Rifa*. Док је путовао из Ђенове за Париз, са намером да предложи стрип-пројекте Ријеу, што је већ антологијска прича када се говори о Прату, пала му је на памет идеја да једног од актера *Баладе о сланом мору*, тог фамозног Корта Малтезеа, преточи у серијал кратких стрипова. Рије је пристао, и тако је настао серијал *Коришо Малтезе*. Серијал је био хит, Прат је постао међународно познат и



Фанфула из преткортовске фазе у издању Локомотиве



Корто Малтезе, Пратов најпознатији јунак и ауторов алтер-его на извесан начин

цењен. И, зашто не рећи, довољно богат да још више и чешће путује светом, што му је пружало инспирацију за још нових авантура *Корџа Малџезеа*, и тако укруг. Истина, слава је дошла постепено, што се тиче читалаца, али критичка и стручна јавност су релативно брзо приграбили серијал, а Прат је у Француској доживео признање какво није имао у домовини.

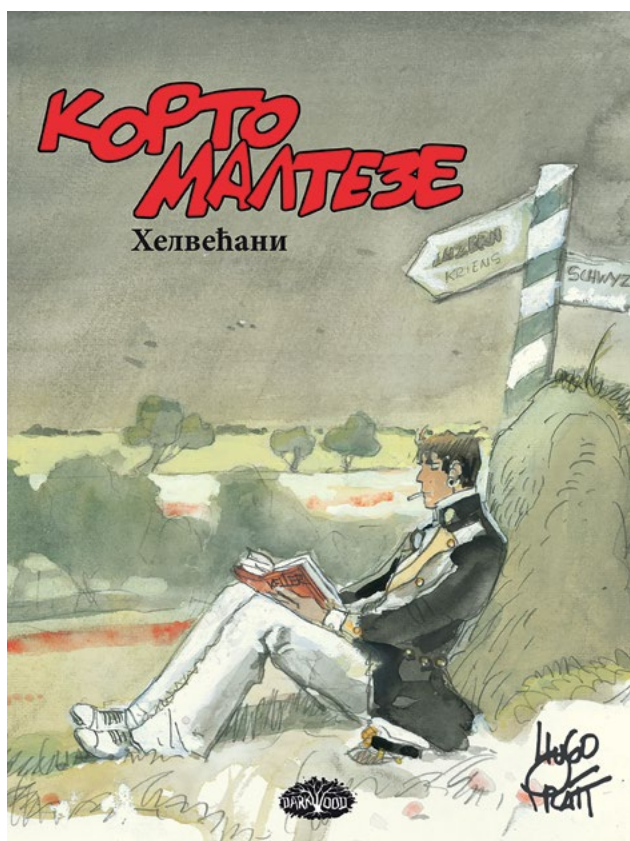
Прат је за *Pif* током непуне три године нацртао двадесет једну кратку причу о Корту, и то је био његов свет у том периоду. Првих шест је обједињено у албум *У знаку Јарца*, који чини део канонског дванаестокњижја *Корџа Малџезеа*. *Под знаком Јарца* је код нас у Комунином издању од пре 20 година подељен на два албума, *Каријска свиџа* и *Под ју-сарском засишавом*, али реч је о истој колекцији прича коју је Дарквуд објавио под тим именом у склопу читаве колекције књига о Корту.

Пратова слава је током рада на *Корџу* расла до неслућених размера, а поштовање колега и публике, пре свега поменуте авангарде, било је немерљиво. И то му је дало одрешене руке да ради било шта, зато што би све са његовим потписом било објављено. Па чак и да оде из левичарског *Pifa* и оснује сопствену издавачку кућу нешто касније. И да се наста-

ни у Швајцарској где је љубоморно чувао колекцију од десетина хиљада књига, док бесомучно путује светом и сакупља инспирацију за све фантастичније и невероватније приче.

У погледу наратије и цртежа, Прат с годинама тежи све већој стилизацији и кадрови му постају сведенији. Међутим, како многи то примећују, Прат с једном линијом може да прикаже више него многи десетинама сличних линија. А у погледу наратије Прат пак усложњава радњу и одводи је у невероватним смеровима. У размишљања и поступке јунака убацује кабалу, историју, поезију, прозу, филозофске трактате и политичке манифесте. Колико се цртеж растерећује, читаоци се налазе пред често непремостивим бедемом тумачења радње.

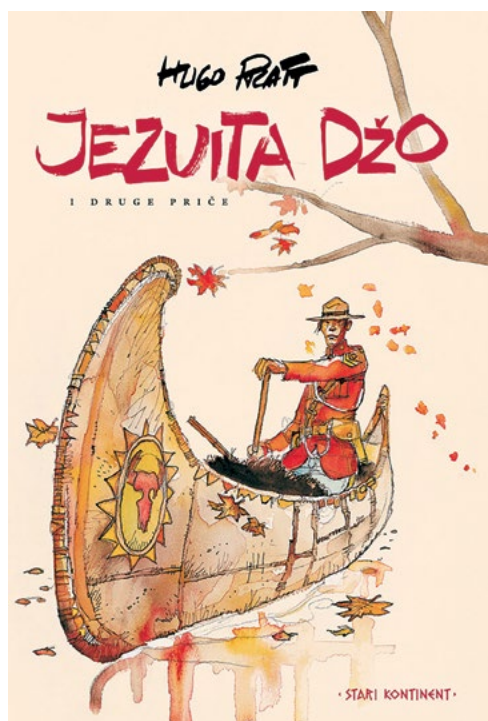
Крајем седамдесетих Прат црта три веома битне приче – *Језуиџа Џо*, *Гринџова макумба* и *Зайагно од раја* – код нас објављене у интегралном издању Чаробне књиге. Ове три приче, иако нису претрпане текстом, па се код *Језуиџе Џоа* читави сегменти одвијају без икаквог дијалога, обилују интерним борбама и размишљањима актера у крајње изолованим подручјима. Посебно *Зайагно од раја* скреће у правцу библијске езотерије и афричког мистицизма док читалац не може да разабере да ли је оно што се дешава главном актеру



Комплетни опус о Корту Малтезеу објавио је београдски Дарквуд



Му је последња канонска прича о Корту



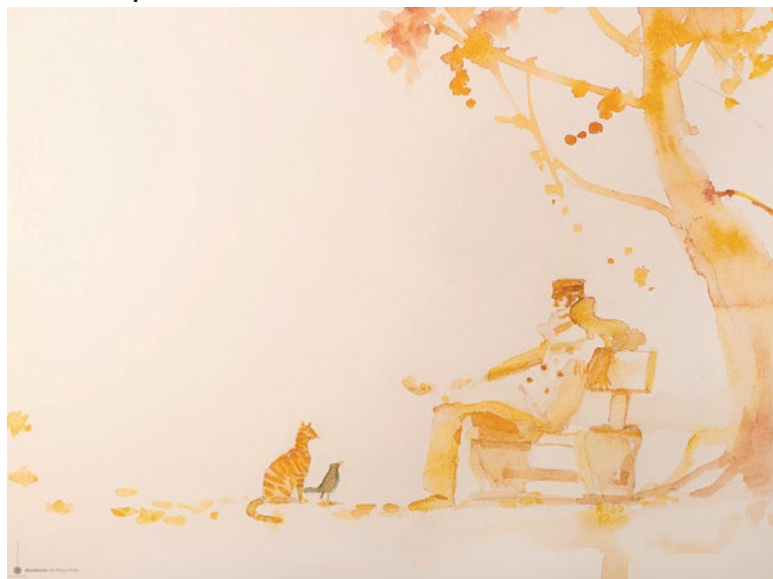
Језуита Џо и друге приче, збирка три приче о самоћи у унутрашњим промишљањима у издању Чаробне књиге



Пратова поигравање симболиком у Језуити Џоу показује вешто баратање језиком стрипа



Пратови акварели су чувени по својој лепоти и недостижан су сан свих колекционара



Једноставност, сведеност и недостижна лепота Пратових акварела

сан или јава. И то ће бити почетак читавог низа остварења у којима ће Прат сводити графизам и издизати сновитост нарације током последњих петнаестак година живота.

Та трећа фаза је, као што је речено, најизазовнија за читаоце, али је и показатељ шта може све један талентован уметник Пратовог калибра када има одрешене руке да ствара. Фасцинирани смо пред свим елементима које Прат тако лежерно ставља пред нас и искушава нас да се као читаоци развијамо. То је рефлектовано и у његовом односу према животу и себи, где обичну егзистенцију издиже

на ниво мита и езотерије. „Знам тринаест начина да испричам свој живот. Данас се опредељујем за седми, из љубави према броју седам, који је такође број мачке: мачка има седам живота – да би стигла до седмог, она дакле мора шест пута да умре. Неки тврде како мачке имају девет живота, али ми се верзија према којој имају седам чини бољом, јер је седам кабалистички број: то је број седморица врата и седам кључева, од којих последњи отвара вратнице земаљског раја.“ Овако Прат почиње разговор са Домиником Птифоом у *Жељи да се буде бескорисћан*, и то у потпуности осликава ту позну Пратову филозофију живота и стрипа.

Од *Корша* није одустао до смрти. Последњи албум, *Му*, објављен је 1988. године, али он не ставља тачку на приповест о чувеном морнару. Не знамо шта се с њим дешава касније, а Прат није стигао да ту причу исприча. Успео је да заокружи *Пустинијске шкорпије* у смислену целину. Али у последњим остварењима – *Сенш Ејзијери*, *Последњи леиш*, *На далеком небу* и *Моријан* – очигледно опхрван болешћу и промишљањима о крају, тај сентимент преноси на стрип. Те три приче повезује то што су прожете контемплацијом о смрти, поред тога што се одвијају у амбијенту рата. У њима Прат проналази катарзу и могућност да се помири са својим крајем, и да свету остави неки вид последње поруке пред неизбежним.

Његов допринос стрипу је монументалан и непрегледан. Однос који је ентузијастично гајио према својој уметности данас је стандард у свим еманципованим круговима, а његово наслеђе се може сматрати светским културним благом. Незамисливо је какав би био свет девете уметности да није имао Прата, уметника којег сваки нови читалац у неком тренутку стасавања спозна, и од тада му се неповратно промени поглед на свет стрипа. —Е

Аутор је дипломирао археологију на Филозофском факултету у Београду. Сарадник је „Политикиној забавника“, недељника „Време“ и неколико онлајн јорнала посвећених култури. Сћрип кријичар и есејиста са радовима објављеним у више домаћих и сћраних сћрип издања и јубликација.

ГРЕГ ГЕЈЦ и ТИМ МАРЗУЛО

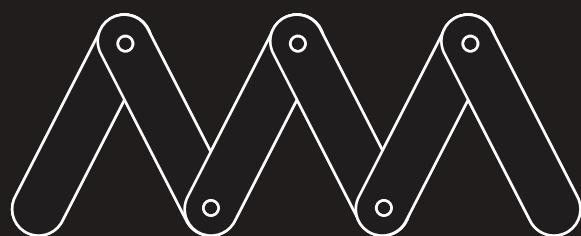
КАКО ВАШ

★ МОЗАК ★

РАДИ

★ НЕУРОНАУЧНИ ЕКСПЕРИМЕНТИ
ЗА СВАКОГА ★





МЕЈКЕРС ЛАБ

