

Часопис за промоцију науке

ЕЛЕМЕНТИ

39

ЗИМА 2024.

Тема броја ДУГА ИСТОРИЈА БУДУЊНОСТИ

О дигиталним
близанцима
и дигиталној
бесмртности

Музика кроз
призму еволуције

Облици облака

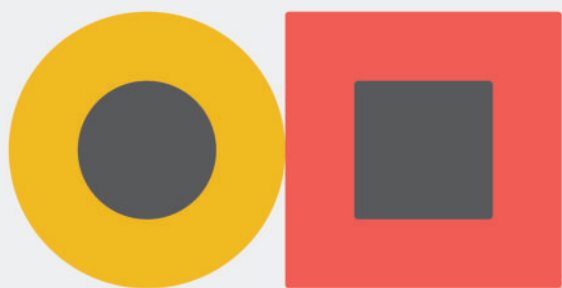
Орбитирање

Интервју
Лиса Херцог



ISSN 2406-3002
Република Србија 290 RSD / BiH 8 KM / HR 32 KM / 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**
GAZPROM NEFT
**БУДУЋНОСТ
НА ДЕЛУ**



ЦЕНТАР
ЗА
ПРОМОЦИЈУ
НАУКЕ



**НАУЧНИ
КЛУБ**



ЧЕТВРТИ ИНТЕРДИСЦИПЛИНАРНИ КУРС ЗА ИСТРАЖИВАЧЕ „КАКО КОМУНИЦИРАТИ САВРЕМЕНУ НАУКУ?“

ЦЕНТАР ЗА ПРОМОЦИЈУ НАУКЕ (ЦПН) организовао је, 16. и 17. децембра, у сарадњи са Научно-технолошким парком Београд, интердисциплинарни курс „Како комуницирати савремену науку?“. Четврту годину заредом, овај специјализовани тренинг из области научне комуникације окупио је у просторијама НТП Београд педесеторо учесника, међу којима су били студенти докторских и мастер студија, као и млади истраживачи из преко 30 научноистраживачких организација из Србије.

Полазници курса имали су прилику да сазнају више о значају ефикасне научне комуникације и примерима добре (и лоше) праксе, али и да се сами опробају у улози научног комуникатора. Истраживачи су се упознали и са различитим облицима научне комуникације и алатима уз помоћ којих могу да унапреде комуницирање научних резултата, реализацију истраживачких идеја и писање предлога пројекта. Значајан део обуке био је посвећен добијању европских грантова и формирању научних тимова.

Аутор и реализатор курса је др Дарко Доневски, доцент на Институту за астрофизику у Варшави и стални гостујући предавач на Институту *SISSA* у Трсту. Поред њега, са полазницима курса своја знања и вештине поделили су и стручњаци из различитих области: Никола Драгомировић, стрип критичар и уредник у издавачкој кући Чаробна књига, Владимир Јелић, телевизијски спикер, водитељ и уредник, др Ана Чернок, доценткиња на Департману за математику и геонауке Универзитета у Трсту, и Иван Умељић, уредник часописа Елементи и издавачке делатности Центра за промоцију науке.

ФОТО: Игор Павићевић

Ђорђе Петровић

Садржај

T



ТЕМА БРОЈА
ДУГА ИСТОРИЈА БУДУЊНОСТИ

- 4** Дуга историја будућности
- 12** Утопија свих утопија: медицина будућности и сан о вечној младости
- 18** Футуризам: култ брзине и машине
- 24** Ни после милијон година, илити једна угашена будућност

36 ВЕШТАЧКА ИНТЕЛИГЕНЦИЈА
О дигиталним близанцима и дигиталној бесмртности

41 ОТКРИЋА
Фосфор, арсеник, порцелан и случајна наука... и камен мудрости

48 ЕВОЛУЦИЈА
Како кажњавају смокве: еволуција казне у биљном и животињском свету

54 МУЗИКА
Музика кроз призму еволуције

58 МОДА
Модна открића без граница

72 УМЕТНОСТ
Блиски сусрет слушајуће врсте

84 УМЕТНОСТ
Облици облака

90 СТРИП
Барјак промене



АУТОР ИЛУСТРАЦИЈЕ
НА НАСЛОВНОЈ СТРАНИ:
Вук Палибрк



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



КОЛУМНА

31 **Орбитирање #23**



У ЦЕНТРУ

62 **Деценија науке и уметности**



ДОГАЂАЈИ

64 **Еволуција идеја на 17. Фестивалу науке**



ОДРЖИВОСТ

65 **Урбане оазе Београда – од невидљивих места до нових тачака сусрета**



ИНТЕРВЈУ

68 **Наука отвара многа врата**

78 **Без знања нема демократије**

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

Импресум

ЕЛЕМЕНТИ

Часопис за промоцију науке
Број 39 – зима 2024.

ЗА ИЗДАВАЧА

Данијела Вучићевић,
вршилац дужности директора

ГЛАВНИ И ОДГОВОРНИ

УРЕДНИК
Иван Умељић

ПОМОЋНИЦИ УРЕДНИКА

Ивана Николић
Ђорђе Петровић
Богдан Ђорђевић

АУТОРИ*

Миљан Васић
Срђа Јанковић
Јована Николић
Павле Зелић
Дарко Донеvски
Вања Суботић
Петар Нуркић
Игор Живановић
Марко Весић
Стефан Жарић
Добривоје Лале Ерић
Ђорђе Петровић
Богдан Ђорђевић
Ана Самарџић
Никола Драгомировић

ИЛУСТРАТОРИ

Вук Палибрк
Срђа Драговић
Урош Павловић
Ђорђе Балмазовић / шкарт
Никола Кораћ
Жељко Лончар
Јовиша Николић
Владан Николић
Моника Ланг
Ксенија Пантелић
Лазар Тасић

ФОТОГРАФИЈЕ

Марко Рисовић

ВИДЕО

Бојан Живојиновић

ЛЕКТУРА И РЕДАКТУРА

Ивана Смолковић

ТЕХНИЧКА ПОДРШКА

Петар Пањковић

ГРАФИЧКА ПРИПРЕМА

Денис Викић

ШТАМПА

Бирограф,
Атанасија Пуље 22, Београд

ПРОДАЈА

prodaja@cpn.rs
+381 11 2400260

ПР

Сања Љумовић
pr@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 уплатницом на жиро-рачун Центра за промоцију науке **170-0030012496025-58**, са позивом на број **3333** и навођењем сврхе уплате „Претплата на часопис Елементи“. Потврда о уплати се шаље е-поштом на prodaja@cpn.rs.

CIP – Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд
039

ЕЛЕМЕНТИ : часопис за промоцију науке
/ главни и одговорни уредник
Иван Умељић. – 2024, бр. 39 – .
- Београд : Центар за промоцију науке,
2024-(Београд : Бирограф). – 30 cm

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

Дуга историја будућности

Због чега будућност касни? О технологијама на граници између науке и маште

ТЕКСТ:

Миљан Васић

НА ШТА ПОМИСЛИМО када кажемо „изуми будућности“? У односу на живот од пре само пола века, чини се као да будућност већ живимо: на рукама имамо паметне сатове, у џеповима телефоне помоћу којих лако можемо обавити видео-позив са особом на другом крају света, а свима доступна вештачка интелигенција може да креира слике и текстове над којима морамо добро да се замислимо како бисмо утврдили да нису настали људском руком. Па ипак, неки од изума који су симболизовали будућност пре педесетак година представљају симбол будућности и дан-данас. Где су наши летећи аутомобили? Због чега се сваки дан не сусрећемо са роботима и киборзима?

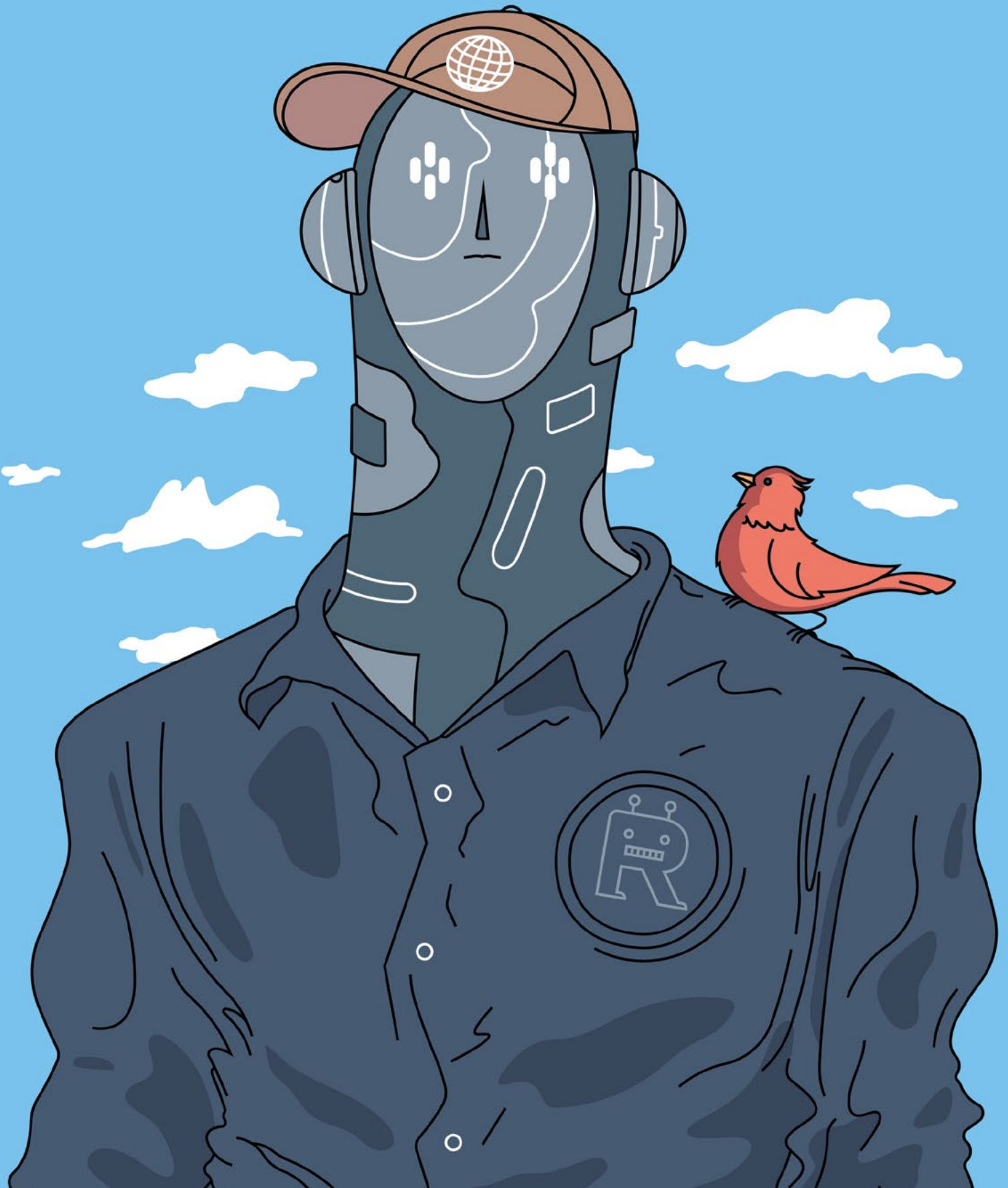
Британска новинарка Никол Коби у недавно објављеној књизи *Дућа историја будућности: због чега технологија сушрашњице и даље није ту?* истражује управо разлоге због којих визија будућности већ деценијама остаје непромењена, упркос константном технолошком напретку. Ауторка истражује теме

попут робота и киборга, проширене реалности, летећих аутомобила и паметних градова и поставља питање шта нас то спречава да ове идеје претворимо у стварност. Како истиче Коби, иза сваког пробоја на пољу технологије стоје године пажљивог инжењерског рада и деценије научног истраживања. Иако нам понекад изгледа да се технолошки напредак дешава преко ноћи, то никада није случај. Неке од „технологија будућности“ одавно су постале ствар садашњости, чак и ако не изгледају баш онако како их приказују научнофантастични филмови. Друге, пак, и даље чекају да се из лабораторија преселе у реалан свет. У овом тексту истражујемо неколико технологија које, упркос чињеници да их још увек ишчекујемо у будућности, већ имају дугу и занимљиву историју.

ИМА ЛИ БУДУЋНОСТИ БЕЗ РОБОТА?

Роботи су сасвим извесно неизоставан део сваке представе будућности. Иако идеја о машинама које могу да се покрећу саме од себе своје порекло има још у антици, а први пракораци начињени су пре више од пола

ИЛУСТРАЦИЈЕ: Срђа Драговић



века – приповеда се да је Да Винчи направио механичког витеза који је умео да маше рукама, чиме је забављао италијанско племство на забавама – оно што обично подразумевамо под роботима јесу механичке конструкције човеколиког облика, способне да обављају неке од (или већину) радњи које може да обавља и човек. Занимљиво је да хуманоидне вештачке творевине у популарној култури, од Франкенштајна до Терминатора, често нису пријатељски настројене према људима. Чак и драма Карела Чапека *R.U.R.* – у којој је први пут употребљена реч „робот“ – за тему има побуну машина против својих твораца.

Понекад се плашимо да ће роботи завладати светом, али чињеница коју многи не знају јесте да већина робота још није способна да направи више од неколико корака без људских инструкција. Роботи ипак нису само ствар будућности – они су већ деценијама део наше садашњости. Роботи се налазе у фабрикама, користе се као асистенти приликом хируршких захвата, па чак и усисавају подове у нашим домовима. Међутим, за све овакве врсте робота, заједничко је то да су обликовани како би извршавали специфичне задатке, што значи да својим обликом нимало не подсећају на људе. Постоје добри разлози за то: хуманоидни робот који би био обучен да рукује усисивачем изгледао би смешно и незграпно. Осим тога, у питању би била непотребно скупа инвестиција, јер је аутоматизовани усисивач далеко практичније решење.

Први индустријски роботи појавили су се током педесетих година прошлог века, када је амерички гигант Џенерал моторс уложио новац у компанију *Unimation*. Тако је настао *Unimate* – роботска рука способна да обавља опасне и напорне послове у фабрикама, чиме су радници заштићени од удисања отровних испарења и тешких повреда. *Unimate* је могао да обавља и fine задатке, попут сипања кафе или паљења цигарета, али се пре свега користио за послове који су били исувише ризични за људе. Видимо да су у развоју робота научници и инжењери кренули од тела, а не од мозга – од механике, пре него од интелигенције.

Unimate машине су биле добро прихваћене међу радницима, поготово због тога што су им поверавани најопаснији послови. Фабрика је чак имала и рекламне брошуре са слоганима попут „рукујте се са нашим новим волонтерима за прљаве послове“. Ипак, цена

ових машина је била толика да је компанији било потребно готово двадесет година да поврати новац уложен у њихову производњу. Упркос томе, роботске руке су током седамдесетих и осамдесетих постале до те мере заступљене у фабрикама аутомобила широм света, да их је и данас око три милиона у употреби.

Ипак, такве машине су далеко од онога на шта прво помислимо када чујемо реч „роботи“. Под роботима обично подразумевамо машине које могу да се крећу и интерагују са околином. Паралелно са производњом *Unimate* машина, истраживачи са Станфорда конструисали су робота по имену *Shakey* (Дрхтавко). У питању је био први робот који се самостално кретао (помоћу точкова, а не ногу), а захваљујући уграђеним камерама и сензорима, успешно је заобилазио препреке на путу. Ипак, *Shakey* ни по чему није наликовао људској фигури, а име је добио захваљујући чињеници да се стално тресао приликом покрета. У годинама које су уследиле, конструисани су све савршенији роботи од којих су неки, међу којима је први био *Asimo* компаније Хонда, попримали људско обличје. Поред руку и ногу и све суптилније моторике, развој хуманоидних робота је почео да се усмерава и на лице и говор. Робот *Sophia*, представљен 2015. године, доживео је велику популарност захваљујући фацијалним покретима који имитирају људске.

Компанија Тесла је недавно представила свој прототип хуманоидног робота, названог *Optimus*, за којег власник Илон Маск предвиђа да ће једног дана моћи да буде запослен у компанији као било који други радник. Норвешка фирма *iX Technologies*, заједно са компанијом *OpenAI*, која је развила чувени *ChatGPT*, ради на развоју робота по имену *NEO*, који комбинује последња открића на пољу роботике и вештачке интелигенције. Чувени Сони тврди да је у могућности да производи хуманоидне роботе за комерцијалну употребу, али да за њих још увек не постоји довољно развијено тржиште, док је кинески *UBTech* недавно представио робота који може да реагује на гласовне команде, да хода степеницама и ради јогу, као и да обавља велики број кућних послова.

Иако постоји очигледно утркивање великих компанија у погледу тога ко ће први произвести робота толико налик човеку да је на први поглед немогуће уочити разлику, не треба заборавити да је ово резултат дугог и

спорог пута током којег су роботи полако учили да праве прве кораке, да интерагују са околином, као и са људима. Међутим, када видимо да је неки од хуманоидних робота представљен јавности, треба имати у виду да је вероватно у питању изузетно скуп прототип и да не постоје планови за њихову масовну производњу. Ипак, врло је вероватно да ће роботи способни да савршено имитирају људско понашање једног дана постати стварност – ако ни због чега другог, онда због чињенице да људи неће одустати док их не направе.

КИБОРЗИ И НЕУРОТЕХНОЛОГИЈА

Још једна честа слика будућности је она у којој машине не само што раде за нас, већ су и нераскидиви део људског тела. Треба ли да очекујемо да ће у будућности линија раздвајања између човека и машине постати непрепознатљиво танка? Када поставимо то питање, говоримо о напретку неуротехнологије, али и идеји киборга – мешавине човека и машине – честе теме у научнофантастичним визијама будућности.

Реч „киборг“ јавила се 1960. године у раду научника који су тврдили да би било лакше прилагодити човека за живот у свемиру, него негде у свемиру створити услове за живот који би били налик онима на Земљи. За почетак, било би неопходно да се у сам људски организам интегришу машине које човека одржавају у животу чак и тамо где нема кисеоника. Такво спајање човека и машине названо је „киборг“, што је била скраћеница за „кибернетички организам“.

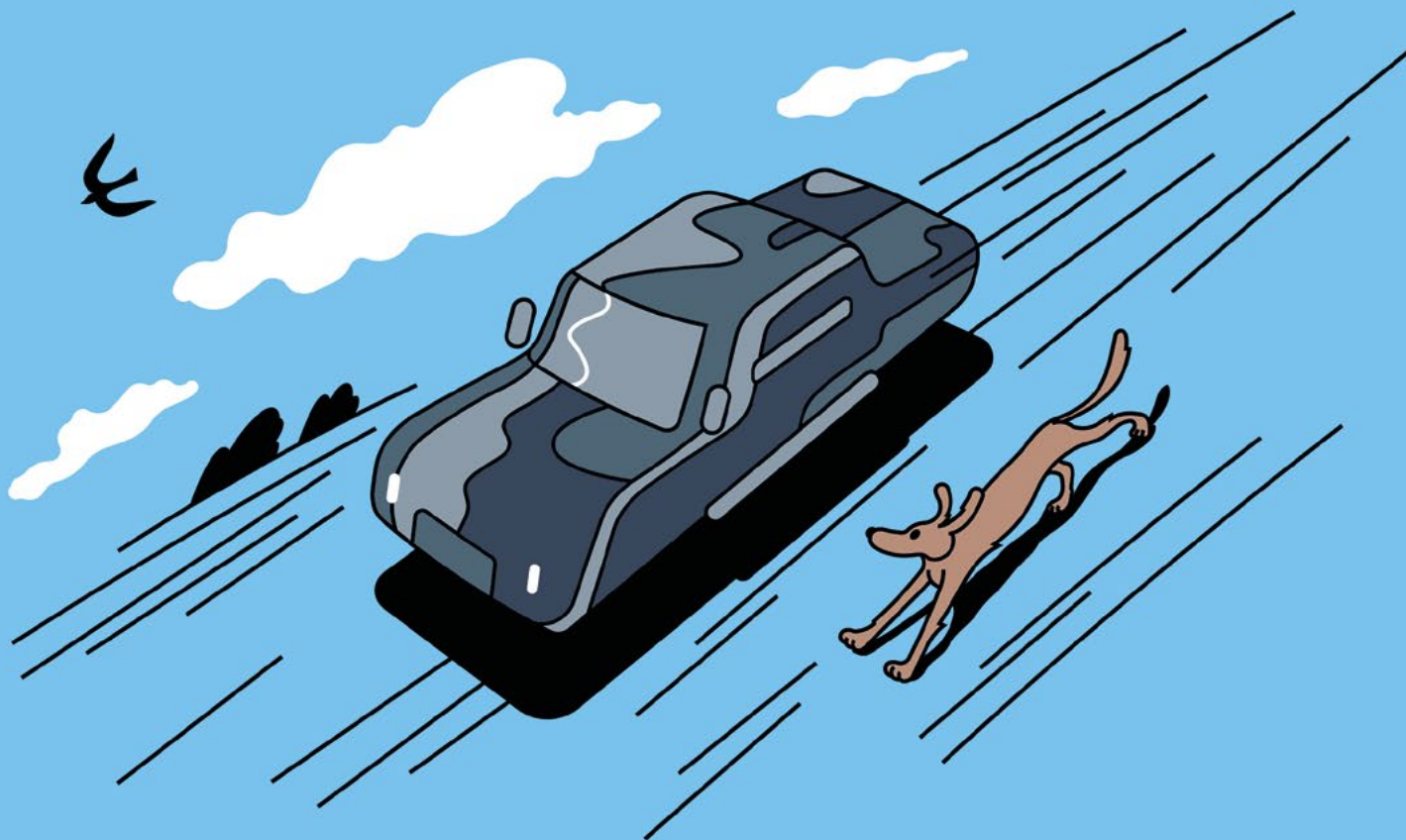
Ако покушамо да дефинишемо киборге као људе који поседују технологију која им даје способности какве људи уобичајено немају, таква дефиниција је превише широка, јер би она подразумевала да је свака особа која поседује паметни телефон заправо киборг. Ако, с друге стране, тврдимо да су киборзи људи код којих је технологија имплементирана у сам организам, онда се први киборг појавио већ годину дана након прве употребе те речи. Наиме, 1961. године уграђен је први кохлеарни имплант којим је особа без слуха пружена могућност да добије приступ звуку и другим сензорним информацијама које се прибављају чулом слуха. По истој дефиницији, особе са уграђеним пејсмејкерима или простетичким удовима, убра-

јале би се у киборге. Међутим, ретки су људи којима је помоћу технологије враћена нека од изгубљених или оштећених телесних особина који би се идентификовали са таквом одредницом. Због тога је дефиниција „киборга“ која одговара уобичајеном схватању тог појма она према којој су у питању људи који, коришћењем импланта и других инвазивних метода, технологијом стичу способности какве људска бића по природи немају.

Такву дефиницију киборга испуњава Кевин Ворик, британски професор кибернетике, који себе и назива првим киборгом на свету. Крајем двадесетог века, Ворик је добровољно учествовао у експерименту током којег му је у руку уграђен имплант помоћу којег је могао да шаље неуронске сигнале ка компјутеру померањем својих прстију. Уз помоћ импланта, Ворик је доказао да је могуће палити светло или отворати врата помоћу покрета прстију, па чак и покретати роботску шаку. Иако је очекивао да ће његов рад утрти пут за многе који би желели да поседују сличне импланте, било као замену за изгубљене удове, било у жељи да побољшају своје тело новим способностима, показало се да је број људи који желе електроде у свом организму значајно мањи. Ворик је прорицао да ће до 2050. године људски род имати једнак број киборга и људи у потпуности састављених од крви и меса, али се ова прогноза чини тешко остваривом.

Међу људима који се добровољно идентификују као киборзи је и Нил Харбисон, уметник који је рођен са далтонизмом. Харбисон се подвргнуо захвату којим му је у главу уграђена антена помоћу које може да „чује“ боје: приближавање антене предметима различитих боја у његовој глави производи различите звукове. Још један самоидентификовани киборг био је Питер Скот Морган, британски научник који је боловао од амиотрофичне латералне склерозе. Скот Морган је прошао низ операција којима су му уграђени различити импланتي са циљем надомештања изгубљених телесних функција. Између осталог, начинио је аватар сопственог лица који је симулирао његове фацијалне експресије и емоције, помоћу којег је интераговао са другим људима у виртуелном окружењу. Киборзи су, као што видимо, већ део садашњости, иако су значајно другачији од својих научнофантастичних пандана.

Први помаци у области неуротехнологије начињени су већ почетком 20. века открићем



электроенцефалограма. Међутим, идеја повезивања мозга и рачунара путем интерфејса, појавила се током седамдесетих година 20. века. Интерфејс мозак-машина подразумева читање и интерпретацију можданих сигнала помоћу спољашњих електрода или импланта који се хируршки уграђују у мозак. Већ је првим експериментима показано да је могуће померати курсор на екрану уз помоћ мисли. Док је највећи проценат неуротехнолошких истраживања усмерен ка производњи медицинских помагала, последњих година постају актуелне идеје о комерцијалној употреби интерфејса мозак-машина. Марк Закерберг, оснивач Фејсбука, 2017. године је најавио истраживања на овом пољу са циљем развијања технологије помоћу које корисници могу да шаљу поруке мислима уместо куцањем. Компанија Неуралинк, чији је оснивач Илон Маск, има још амбициозније планове: уграђивање чипова у циљу стварања „симбиозе људске и вештачке интелигенције“. Ипак, чини се да су овакве технологије још далеко пред нама и да је будућност њихове комерцијализације неизвесна. Због тога треба очекивати да ће и у наредним годинама већина неуротехнолошких истраживања бити усмерена ка помагању људима да превазиђу телесне недостатке.

ДВА ВОЗАЧА, МАЛО ЈАЧА – НИКО ИЗА УПРАВЉАЧА?

Аутомобили без возача су још један изум који се често приписује животу у будућности. Ипак, неки од модела аутомобила без возача већ данас саобраћају улицама у Кини, Сједињеним Америчким Државама и Сингапуру. Да ли то значи да је једно од уобичајених предвиђања о животу у будућности већ испуњено? Одговор на ово питање зависиће од тога на шта мислимо када говоримо о „аутономним аутомобилима“. Америчко Друштво аутомобилских инжењера (SAE), предложило је разликовање различитих нивоа аутономије аутомобила које почиње на нултом нивоу, а завршава се на петом. Већина старих аутомобила налази се на нултом нивоу овог спектра. Остали нивои означавају различите степене аутономије које аутомобил може поседовати. Уколико аутомобил поседује или аутоматско управљање којим се осигурава да остаје на правој траци, или темпомат који регулише брзину кретања, сматра се да поседује аутономију првог нивоа; уколико поседује и једно и друго, у питању је аутономија другог нивоа. Аутомобили са трећим нивоом аутономије имају уграђене камере и сензоре помоћу којих добијају информације о спољашњем

окружењу, због чега могу да раде у „аутопилот“ режиму. Четврти ниво аутономије подразумева да је аутомобил способан да самостално обави читаву вожњу, од почетне до крајње локације.

Када говоримо о аутомобилима без возача који саобраћају данас, сви они поседују аутономију четвртог нивоа. Међутим, чак ни најнапреднији данас доступни аутономни аутомобили не могу да се самостално носе са изазовима као што су нагла промена времена, покварени семафор који замењује полицајац који маше, или закрчења на раскрсници. То је уједно оно што раздваја четврти од, за сада митског, петог нивоа аутономије који означава да је аутомобил способан да стигне било где, било када, уз све могуће препреке, без икакве људске интервенције. А када говоримо о аутомобилима без возача као незаобилазног елемента замишљања будућности, под тиме подразумевамо управо аутономију петог нивоа.

Идеја аутомобила без возача први пут је представљена на Светској изложби у Њујорку, одржаној 1939. године, свега неколико месеци пред избијање Другог светског рата. Један од експоната била је *Фуџурама*, макета „града будућности“, која се простирала на више од 3000 квадратних метара. Посетиоци изложбе могли су да учествују у интерактивној вожњи кроз овај експонат, који је садржао око пола милиона зграда и 50.000 аутомобила. На макети су били представљени велики градски паркови, ауто-пут са четрнаест трака, комплекси за масовну производњу хране и платформе за различите врсте летелица. Аутор експоната, Норман Бел Гедес, предвиђао је да ће градови попут *Фуџураме* постати стварност свега двадесетак година након изложбе.

Једна од главних претпоставки Бел Гедеса била је да ће аутомобили са возачима до шездесетих година 20. века постати ствар прошлости. Сматрао је да ће даљи технолошки напредак елиминисати главни безбедносни ризик који аутомобили носе са собом: саме возаче. Колико год аутомобили били усавршавани, сматрао је Бел Гедес, људи остају једнако слабог вида, склони пићу или деконцентрацији. Иако је *Фуџурама* претходила открићу компјутера и ковању термина „вештачка интелигенција“, Бел Гедесова визија је била да ће аутомобили међусобно комуницирати путем радијских сигнала, како би једни друге међусобно држали на безбедној удаљености.

Једина улога човека била би да сигнализира када треба да се скрене са пута или промени крајња дестинација.

Иако је рат прекинуо многа маштања о овој теми, а утопијска визија будућности привремено замењена мрачнијом, први помаи на пољу технологије аутономних аутомобила догодили су се 1957. године, када је компанија Џенерал моторс покренула прву пробну вожњу аутомобила без возача. Аутомобил марке шевролет успешно је прошао секцију пута дужине од око 120 метара без возача. Међутим, овај систем подразумевао је да су сензори и детектори који аутомобил одржавају у траци уграђени у сам асфалт пута. На тај начин, пут је садржао информације о положају аутомобила и могао га је усмеравати ако би овај скренуо са траке. Истовремено, систем је био у стању да прикупља информације о положају других аутомобила, чиме је могао да их одржава на безбедној удаљености. Две године касније, систем је демонстриран на дужем путу од око 400 метара, а новинари су били у прилици да се провозају у неколико аутомобила без возача. Иако је подухват начелно био успешан – аутомобили су одржавали међусобно растојање од двадесетак метара, а када би се неки од њих изненада зауставио, и аутомобили иза њега би одмах стали – један од новинара је у свом чланку истакао главни недостатак читавог система: једине препреке које пут може да региструје су оне од метала. Уколико би крдо крава изненада препречило пут, аутомобили би се зауставили једино ако би краве носиле оклопе. Безбедносни ризици, заједно са великим трошковима производње инфраструктуре коју такав систем захтева, главни су фактори због којих технологија уграђивања сензора у саме путеве није доживела широку употребу.

Следећи важан пробој начињен је током осамдесетих и деведесетих, када је на сцену ступио Ернст Дикманс, немачки инжењер који се данас сматра пиониром технологије аутономних аутомобила. Дикманс је развио аутономне системе засноване на камерама и сензорима који се налазе у самим аутомобилима, чиме је избегнута потреба за изградњом посебних путева. Његови прототипи возила, међу којима је најпознатији био комби марке мерцедес, успешно су се возили ауто-путевима тако што су тумачили визуелне податке и на основу њих самостално доносили одлуке. Један од Дикмансових аутомобила

успешно је превалио пут од Минхена у Немачкој до Оденсеа у Данској, што је растојање веће од 1000 километара. Ипак, систем је био далеко од савршеног. Ови аутомобили нису увек успешно уочавали рупе и друге препреке на путу, те је било неопходно да у сваком тренутку за вољаном седи возач који интервенише по потреби.

У овом веку, даљи развој технологије аутомобила без возача преузеле су велике компаније као што су Гугл (чији је пројекат настављен кроз компанију *Waymo*), Тесла и Убер. У основи се још увек користе системи које је утемељио Дикманс, али су пробоји на пољу вештачке интелигенције довели до развоја далеко прецизнијих метода навигације. Од краја 2020. године, компанија Вејмо нуди услуге „роботаксија“ у Сан Франциску, као и још неколико америчких градова, и располаже са неколико стотина возила. Ипак, они саобраћају само на одређеним рутама и не могу се користити како би се стигло до било које локације у тим градовима. Због тога им се приписује већ поменути четврти ниво аутономије.

Заступници даљег развоја технологије аутомобила без возача као главну предност истичу боље функционисање саобраћаја и смањење гужви. Аутомобили без возача, тврде они, увек ће налазити најкраћу руту, због чега ће трошити мање горива или струје. Још један од аргумената у прилог развоја ове технологије је тај што су аутономни аутомобили у могућности да међусобно комуницирају боље него сами возачи: будући да би сваки аутомобил имао потенцијалне информације о плану кретања осталих аутомобила, у реалном времену би могли да доносе одлуке о коришћењу алтернативне руте, чиме би се избегавале гужве на улицама. Ипак, ове позитивне последице важиле би само под условом да су и сви остали аутомобили на улицама, или барем велика већина њих, такође без возача, што сасвим сигурно још дуго неће бити случај.

Постоје, међутим, далеко значајнији изазови који нису техничке природе, већ етичке. Аутомобили без возача су, у својој основи, машине за надгледање, које снимају све што им се нађе на путу. Ово отвара проблеме који се тичу приватности, будући да би аутономни аутомобили омогућили прикупљање огромне количине приватних података (далеко веће од уобичајених сигурносних камера), које би биле доступне управо компанијама

које такве аутомобиле пуштају у промет. Такође, технологија аутономних аутомобила је однела прву жртву 2018. године у Аризони, када је аутомобил компаније Убер усмртио жену која је прелазила улицу ван пешачког прелаза. Ово доводи до најважније етичке недоумице: чак и ако током овог века буду конструисана возила којима се приписује пети ниво аутономије, поставља се питање ко треба да сноси одговорност у случају несрећа. Код класичних аутомобила, одговорност сноси возач који је начинио грешку, док код аутономних аутомобила одговорност треба да припада ономе ко је аутомобил са грешком пустио да саобраћа. Закључак који се намеће је да је израз „аутомобил без возача“ својеврстан оксиморон. Оно што аутономне аутомобиле разликује од обичних је чињеница да возач није присутан за вољаном, али то не значи да он не постоји.

ЛЕТИ, ЛЕТИ, ЛЕТИ... АУТОМОБИЛ!

Иако постоји могућност да аутономни аутомобили постану свакодневица током овог века, то је далеко мање изгледно за сродну технологију која се често повезује са животом у будућности: летећим аутомобилима. Слободно можемо рећи да је овај изум симбол свих прекршених обећања о томе како ће изгледати живот у двехиљадитим годинама. Током деценија, један од најпрепознатљивијих елемената футуристичких градова у стриповима или филмовима, били су аутомобили који језде кроз облаке као по улицама. Ипак, прва четвртина 21. века примиче се крају, а под аутомобилима још увек подразумевамо машине које се крећу искључиво по тлу.

Идеја летећих аутомобила је далеко од нове. Она је, у ствари, стара више од једног века. Глен Кертис, амерички пионир авијације и мотициклизма, почетком 1917. године предложио је идеју „ауто-авиона“ (енг. *auto-plane*), возила које може да се креће и по земљи и по ваздуху. У питању је заправо био аутомобил са великим крилима који је, по потреби, могао да се отисне и лети попут авиона. Упркос томе што је Кертисов пројекат добио зелено светло, улазак Сједињених Америчких Држава у Први светски рат убрзо је прекинуо сваки рад на развоју таквог возила. На сличан изум чекало се све до 1949. године, када су амерички инжењери осмислили *aerocar*, још једно возило способно и за

вожњу и за летење. Ипак, на крају је произведено свега шест различитих примерака *aerocar*-а, који се никада нису нашли у комерцијалној употреби. Један од разлога за то је била цена. У време када је произведен први *aerocar*, за новац утрошен у његову израду било је могуће купити нови ауто, као и нови омањи авион, и још увек остати у плусу. Други разлог је била безбедност. Ова возила, незграпна за вожњу по путу, лако су се кварила, била склона падовима, те однела и две људске жртве приликом тестирања. Закључак је био да летећи аутомобили представљају веома лоше компромисно решење: у питању су биле мешавине лоших аутомобила и још горих авиона.

У данашње време, летећи аутомобили поново постају жива тема. Међутим, уместо хибридног споја између аутомобила и авиона, тренутни развој технологије усмерен је на системе вертикалног полетања и слетања (енгл. *vertical take-off and landing*), односно VTOL. Нека од VTOL возила изгледају као мутирани хеликоптери или циновски дронови. У суштини, у питању и јесу електрични хеликоптери, али су дизајнирани тако да буду мање масивни, јефтинији, и једноставнији за управљање од обичних хеликоптера. Такав је, на пример, *Volocopter*, који се од 2018. серијски производи у Немачкој и користи за пружање такси услуга. Другачије врсте VTOL возила више личе на авионе, будући да имају крила. Она и лете налик авионима, али тек након што се нађу у ваздуху. Само полетање се врши захваљујући пропелерима који возило подижу вертикално увис. Америчка компанија *Joby Aviation*, између осталих, производи неколико различитих модела таквих возила, која се такође употребљавају као таксији.

Када се постави питање чему су VTOL возила заправо намењена, постоје два уобичајена одговора. Први је, као што видимо, тај да се она могу користити као превозно средство унутар једног града, односно као „летећи таксији“. Други одговор је да она могу постати међуградско превозно средство које би спајало градове који су превише близу да би између њих била успостављена авионска линија. Ипак, могућност да ова возила на ефикасан начин прелазе растојања између два града је још увек прилично удаљена од стварности, будући да летење захтева потрошњу велике количине енергије, а батерије које су тренутно у употреби су тешке, али без капацитета

за дуге летове. Због тога је изгледније да ће летови бити ограничени на превоз са једног краја града на други.

Значи ли ово да ћемо у блиској будућности свакодневно гледати летеће аутомобиле када погледамо кроз прозор? Одговор је да, вероватно, ово још дуго неће бити случај. Поред технолошких изазова, као што су већ поменути ограничења батерија, постоје и значајни административни и инфраструктурни проблеми. Све летелице захтевају ригорозна тестирања и регулацију од стране надлежних тела како би било могуће да се безбедно употребљавају. Међутим, процес набавке неопходних дозвола и доношења законских аката који би регулисали коришћење ових возила може трајати још дуго, а за технологије које су сасвим нове тај процес је често још сложенији и дуготрајнији. Још један од проблема је недостатак инфраструктуре неопходне за масовну употребу летећих возила, као што су адекватна места за полетање и слетање, или локације на којима се могу пунити батерије.

Ипак, у наредним годинама треба да очекујемо спорадичну појаву летећих превозних средстава у великим градовима. У питању ће бити возила која ће пружати такси услуге (остаје да се види по којој цени), али ће их можда користити и службе попут хитне помоћи или полиције ради бржих интервенција. Врло је вероватно да летећи аутомобили неће личити на своје уобичајене научнофантастичне представе, нити ће све возаче претворити у пилоте. Ипак, чињеница да се летећи аутомобили неће налазити у свачијој гаражи уопште није лоша ствар. Не би било згодно да проблем саобраћајних гужви у будућности преселимо стотину метара у висину.

—(E)

Миљан Васић је сшуденш докшорских сшудија на Филозофском факултету Универзитетша у Београду. Тренушно ради као истраживач на Институту за филозофију. Њеово примарно поље истраживања је филозофија полишике.

Утопија свих утопија: медицина будућности и сан о вечној младости

Ур-Шанаби, ево имам траву!
Ово је трава која обећава живот.
Сада ће бити испуњена жарка тежња човекова,
биће му сачувана младост у пуној снази.
Хоћу да је однесем
у мој зидом утврђени Урук,
даћу свима јунацима да једу од ње,
хоћу да је поделим многима.
Име биљке је „старац опет постаје млад“.
Ја, ја хоћу од ње да једем
да опет вратим пуну снагу своје младости!

ТЕКСТ:
Срђа Јанковић

ПРВА ЧЕТВРТИНА ДВАДЕСЕТ ПРВОГ ВЕКА – одредница која и даље звучи тако футуристички нама који потичемо из двадесетог – већ је на измаку, а својеврсна „носталгија за будућношћу“ умногоме прераста у преовлађујуће расположење наше глобалне технолошке цивилизације, опхрване дубоком етичком и

егзистенцијалном кризом и све више запитане над властитом одрживошћу и ваљаношћу идеала на којима је саграђена. Обресе те будућности према којој осећамо, на махове, неиздрживу носталгију оцртала су нам класична дела научне фантастике, настала у пуном јеку минувале техно-оптимистичке епохе. Када говоримо о медицини, сањарије о човековом будућем домашају неизбежно се сливају у један средишњи ток: визију коначне победе над свим болестима, старењем, па чак и самом смрћу. Но као што је Карл Густав Јунг примећивао још док су овакви утопијски снови били у пуном замаху, архетипски покретачки мотив свих сличних потрага је уистину исконски – он прожима

ИЛУСТРАЦИЈЕ: Урош Павловић

* Гилгамеш, сумерско-вавилонски еп, прев. Станислав Препрек, 3. изд., ЛОМ, Београд 2023, Једанаеста плоча, стр. 90.



људску мисао од самих зачетака и увек се изнова указује у митологијама света, где је можда најречитије овековечен цитираним стиховима из *Еја о Гилјамешу*. Реч је, разуме се, о мотиву (телесне, овоземаљске) бесмртности и вечне младости.

Нема сумње да је савремена медицина, у садејству с унапређењем услова живота на многим пољима, значајно продужила просечан људски век и да је кадра да отклони велики део патње на коју је човек био мање-више осуђен током највећег дела свог бивствовања на Земљи. Напредак у бројним гранама медицине – како у погледу медикаментног лечења тако и хируршких захвата – учинио је излечивим многе болести које су вековима биле кобне за пацијенте и поражавајуће за лекаре. Па ипак, продужење очекиваног трајања људског живота углавном је – ако не и искључиво – последица отклањања или потискивања многих од потенцијалних узрока преурањеног умирања, а не померања самих природних граница људске дуговечности. Временски след спонтане биолошке низбрдице условљене процесом старења није се значајно изменио од преисторије. Проучавањем изразито дуговечних популација, попут

оних на Кавказу, Сардинији или у појединим деловима Јапана – што је данас један од популарнијих предмета биомедицинских истраживања – дошло се до недвосмисленог увида да је за ту природну дуговечност првенствено заслужан одређени начин и образац живота, као и однос према окружењу, те да никаква данашња чуда науке и технологије на то немају нарочитог уплива. Штавише, „модеран“ начин живота, који готово по правилу одликују неправилна исхрана и недовољна физичка активност (о разним облицима цивилизацијом наметнутог стреса да и не говоримо) умногоме је одговоран за вртоглави пораст учесталости многих хроничних поремећаја здравља, на челу са метаболичким синдромима као што је инсулинска резистенција. Размишљајући на ту тему, тројица британских истраживача, Алистер Нан, Џефри Гај и Џими Бел, изнели су пре десет година духовиту претпоставку да би оваква систематска „медвеђа услуга“ себи самима, ако би се показала као редовна или чак неизбежна последица најшире схваћеног научно-технолошког напретка и друштвеног просперитета код свих интелигентних бића, а не само Земљана, могла да нам дâ чак и одговор на

знаменити Фермијев парадокс – питање због чега ванземаљске цивилизације још нису уверљиво ступиле у контакт с нама ако их је галаксија препуна. У том сценарију нико не истражује космос јер су сви одвећ заокупљени санирањем последица „претеривања у добрим стварима“.*

Било како било, готово је немогуће и набројати класична остварења научне фантастике (или књижевности без изричитог атрибута „фантастична“) у којима се на овај или онај начин дотиче мотив продужења људског века, па и вечне младости досегнуте кроз напредак медицине. Као бескрајно шармантан пример, поменућемо комедију *Чорба од куйуса* Жана Жироа с ненадмашним Лујем де Финесом у улози старца који се сусреће с технолошки надмоћним и прилично простодушним ванземаљцем. Сабраћа овог последњег, додуше, не живе вечно, али својих плански утаначених две стотине година проживљавају у највећем спокоју, без бојазни да би се икада могли разболети од било чега што напредна медицина на њиховој планети не би успешно савладала. Поред прекрасног ироничног отклона од општих места, вишеслојне поруке и дубоке уметничке (или филозофске) амбиваленције према жеђи за дуговечношћу, што је и истинска тема филма, за нас је занимљив сам расплет ове филмске приповести – који нећемо одређеније описати да не бисмо „кварили ужитак“ онима који је још нису погледали – где посетилац из једног друштва које у свему одговара канонској далекој будућности (дословно) нуди излаз људима садашњице, суоченим с деструктивном и дехуманизујућом модернизацијом каква би, на универзалној мапи идеја, несумњиво одговарала једном сасвим кратковидом и поразном облику футуризма. Тиме се апострофира сукоб који, на неки начин, лежи у основи целокупне етике технолошког развоја – онај између напретка у служби живота и живота подређеног напретку.

Није наодмет напоменути да обрада мотива вечне младости у научној фантастици није увек и свуда утопијског карактера, већ каткад садржи и јасне елементе антиутопије. То је, рецимо, случај у *Лојановом беју* Мајкла

Андерсона, где у (овог пута дистопијској) будућности вечна младост влада и сувише дословно, те бива плаћена систематским одузимањем могућности досезања зрелог доба. Трагом те асоцијације, неизбежно ћемо се присетити мрачне атмосфере којом је исто питање обавијено у култном *Блејд ранеру* Ридлија Скота, где се оно дословно посматра „у негативу“ – моћи генетичког инжењерства и опште овладавање биолошким основама организама користе се управо у циљу да се обесправљеној категорији самосвесних бића, „репликантима“, ускраћу дуговечност, па чак и пристојан животни век. Славни завршни монолог о „сузама на киши“ тако у неку руку представља још једно подсећање на замке, али и драгоцене поуке нашег ограниченог трајања и моралне ризике које неминовно носи сваки покушај да га изиграмо технолошким смицалицама.

Но вратимо се основној теми. Као што Никол Коби речито наглашава у *Дугој историји будућности*, тек пошто развејемо копрену нералних очекивања и утопијских фантазија, ми почињемо да увиђамо шта нам је научно-технолошки и цивилизацијски развој одиста донео и шта би нам још могао донети у догледно време. Тада будућност почињемо да посматрамо у изненађујуће узбудљивом – иако нимало утопијском – аспект „реалне“ будућности, што ће рећи оне која представља разумну екстраполацију и анализу процеса видљивих у садашњости, те да је вреднујемо кроз призму ствари какве јесу и какве би, према свим реалистичним показатељима, једнога дана могле бити.

Пођимо, дакле, редом. Међу најзначајнијим тековинама данашње медицине свакако је драстично смањење опште стопе смртности, а посебно смртности одочјади и деце. Изгледу беба које се данас рађају да досегну одрасло доба – барем у деловима света с повољном друштвено-економском ситуацијом – за више редова величине надмашују оне из преиндустријске или ране индустријске епохе. Томе су равноправно допринели бољи хигијенски услови, виши животни стандард и спречавање или сузбијање многих заразних болести средствима научне медицине као што су антибиотици и вакцинација. Није згорег да се у том смислу подсетимо да је једна од великих историјских пошаста човечанства – велике богиње – искорењена управо

* Милан М. Ђирковић, *Велика ѿишина: наука и филозофија Фермијевог парадокса*, Хеликс, Смедерево 2022, сценарио под насловом „Галактичка трбобоља“, стр. 223.

захваљујући овој последњој, док се још једна опака болест овековечена на древним споменицима, дечја парализа, налази на самом рубу нестанка. У исти мах, из прилично сложених разлога који задиру у саму срж односа између научне медицине и шире друштвене заједнице, засад нисмо искористили прилику да се заувек решимо малих богиња, заушки и црвенке (рубеле), обољења која су се услед неутемељених бојазни од вакцинације вратила у делове света одакле су била успешно изгнана. У том контексту је занимљиво да се присетимо узбудљиве и фотогеничне свемирске мисије Аполо 13, чије су невоље, које ће кулминирати спектакуларним спасавањем астронаута након хаварије сервисног модула, започеле када је неколико дана пре лансирања један члан посаде у последњи час морао бити замењен – управо због црвенке. У тим легендарним данима дивовских корака, како у истраживањима васионе тако и у имунологији, мало би ко и помислио, а још мање прогнозирао да ћемо данас, крајем 2024. године (бројке тако футуристичког призвука у тадашњим ушима), за собом имати више од пола века откако је човек последњи пут ходао Месецом, као и две деценије озбиљног урушавања поверења у научну медицину и следственог повратка заборављених зараза.

На другом месту, после очувања живота и здравља (или раме уз раме с тим), вероватно најважнији задатак медицине се од памтивека огледао у отклањању болова и патње. *Sedare dolorem divinum opus est* – „учинити да бол умине божанско је дело“ – позната је изрека која се приписује Галену из Пергама, једном од класичних медицинских ауторитета. Иако смо још далеко од могућности да отклонимо сваки бол – па чак и да неопходне дијагностичке процедуре и терапијски захвати увек буду безболни – пацијенти данас трпе неупоредиво мање бола него што је то икад досад био случај, посебно у време пре развоја савремене анестезије и новијих генерација аналгетика. То важи и за порођајне муке, с обзиром на револуцију коју је на том пољу донела епидурална анестезија, што нас мора посебно радовати када се присетимо да су један од белега крајпуташа у развоју самог концепта хируршке анестезије чинили напори што их је приликом порођаја британске краљице Викторије предузео др Џон Сноу – исти лекар који је пионирском применом принципа епидемиологије допринео да се заустави ширење колере у Сохоу. Но мада су

данашње генерације неспорно повлашћене када је реч о могућностима да избегну бол, ваља рећи и да је број особа које живе са хроничним болом у порасту, као и да неки од лекова којима се ублажавају неиздрживе физичке патње и сами повлаче озбиљне ризике, попут развоја зависности. Тако је, на пример, злоупотреба опијата у многим земљама крупан народноздравствени проблем. За утеху, бројне нефармаколошке методе ношења с болом данас такође доживљавају велики успон, а стални напредак у разумевању неурофизиологије бола даје нам за право да се надамо да ће једног не тако далеког дана тешки болови бити само историјска успомена.

Још једно традиционално футуристичко поље које се данас лагано премешта у сферу реалног јесте персонализована медицина. С ишчитавањем људског генома и развојем технолошких капацитета за прикупљање огромних количина биомедицинских података, умногоме се стичу услови да лекар прилагоди своје савете јединственим одликама људског бића које лечи и непоновљивим околностима под којима се то лечење одиграва. Све је више видова циљане терапије која се одређује према специфичним елементима генског записа или физиолошким одликама пацијента. С друге стране, у многим ситуацијама смо и даље упућени на уопштене поступке, веома далеко од жељених оперативних могућности индивидуализације третмана. Чак ни синоним за баналан проблем – „обична прехлада“ – још увек се рутински не лечи на основу прецизног утврђивања узрочног организма или његове биолошке категорије (вирус или бактерија), већ пре на основу емпиријских уопштавања осведочених на нивоу популације. Притом нас количина антибиотика који се некритички преписују (или још горе, узимају „на своју руку“), чак и када нема никаквих назнака бактеријске инфекције против које би могли деловати, свакако мора нагнати да се замислимо над рационалношћу актуелне праксе. С ведрије стране, ваља поменути и да у последње време постоји јасан и охрабрујући тренд смањивања количина непотребног преписаних антибиотика, чему су умногоме допринеле обимне кампање подизања свести под окриљем Светске здравствене организације.

Наравно, говорити о класичним очекивањима од медицине будућности готово је немогуће а да се не помене серија *Звездане стазе*, чија се радња одиграва у двадесет трећем



и двадесет четвртог века, што ће рећи да је исто толико смештена у будућност за нас колико и за ауторе. Регенеративна медицина је ту приказана као сасвим дозрела дисциплина – практично сваки орган, с делимичним изузетком мозга, могуће је обновити или заменити притискајући шарене дугмиће замишљених машина чији изглед понајпре одаје схватања модерног индустријског дизајна из доба снимања серије. Овакве могућности сада доводимо у везу с појмом матичних ћелија, који у то време још није био широко распрострањен у општој култури. Истраживања су, међутим, већ увелико текла, а 2012. године су крунисана и Нобеловом наградом чији су добитници били Џон Гурдон и Шинја Јаманака. Данас свет до те мере бруји од свакодневних вести о вртоглавом напретку у истраживањима матичних ћелија да се многи надају како ће њихова примена у отклањању многих патолошких стања (не рачунајући болести крвотворних органа, где се један вид матичних ћелија успешно примењује већ деценијама) ускоро постати свакодневица. Ипак, Џин Роденбери и остали творци *Звезданих стаз*а нису без разлога удаљили своју визију за неколико

векова. Вредни научни резултати напосто пљуште, али је у многим случајевима њихова потенцијална примена још увек крајње спекулативна, а уједно и – треба ли рећи – више него плодно тло за разноразне псеудонаучне злоупотребе.

Коначно, футуристичка размишљања у медицини имају и важне етичке импликације. Већина техно-оптимистичких или утопијских визија подразумева универзалну доступност најбоље здравствене заштите и глобалну једнакост у коришћењу њених плодова – нешто што, нажалост, упркос добронамерним декларацијама и чврсто установљеним циљевима међународних институција, ни у ком случају не одликује свет у којем тренутно живимо. Милиони људи, наиме, и даље нису у стању да себи приуште одговарајуће стандарде лечења и неге, а неједнакости међу државама, народима и континентима настављају да зјапе попут провалије. Друго важно подручје етичких разматрања јесу допустиве границе медицинских интервенција, односно сложена психолошка, морална и практична питања која се рађају из нарастајућих и све опипљивијих могућности да се не само надоместе

изгубљене или непостојеће функције организма, већ и надограде оне „природне“. Иако смо и ту још далеко од стандарда што нам их је поставила научна фантастика, бионичка чула и други органи којима би се понешто од тога могло остварити увелико се налазе у различитим етапама развоја и тестирања, па није нимало нереално да би и на том пољу наредне деценије могле донети револуцију, посебно када се претходном придода убрзани рад на развоју непосредних спојница, или „интерфејса“, између људског мозга и рачунара. Преостаје, дакако, питање линија разграничења на којима би се у сличним правцима развоја медицине или кибернетике из етичких разлога требало (ако би се требало) зауставити. До пуног саображења савремене медицине с хуманистичким идеалом, једном речју, пред нама лежи дуг пут, премда нипошто не би било исправно рећи да на пољу медицинске етике (или биоетике) није такође дошло до бољитка у односу на стање у минулим епохама.

„Свети грал“ свеколике медицине – у складу с исконским мотивом којим смо започели ову причу – и данас је успоравање или заустављање процеса старења. Чине се одиста велики напори да се тај процес боље и потпуније разуме, што је уједно и веома важно практично питање услед нарастања удела старијих особа у технолошки развијеним друштвима. И даље се међу научницима воде дебате о томе у којој је мери процес старења генетички условљен, односно „програмиран“, а у којој је напосто реч о рањивости сложених биолошких система спрам неумољивог зуба ентропије – постепеног и прогресивног нарушавања fine регулације и координације биолошких функција. Нека од важних питања у вези с процесом старења односе се на улогу имунског система – истраживачко подручје на којем можемо с поносом поменути запажене резултате што их већ низ година остварује тим са Универзитета у Аризони предвођен академиком проф. др Јанком Николићем, изданком београдске имунолошке школе. И мада је већ сада јасно да се тешко можемо надати да ће научници открити неку јединствену „тајну старења“ која би нам, слично обећањима из древних алхемијских списа, омогућила да се подмладимо каквом простом интервенцијом – и тиме утажимо архетипску жеђ – све се више

одавно познатих и тек откривених делића огромне вишедимензионалне слагалице о старењу лагано склапа у целину која би у наредним годинама или деценијама требало да омогући људима да живот од почетка до краја проживљавају крепки и активни. Ма колико нам била недостижна трава вечне младости (која је на крају, авај, измакла и самом Гилгамешу), у овом последњем циљу – овековеченом познатим геслом „додајмо живот годинама, а не године животу“ – сучићу се готово све дисциплине биомедицинских наука, али и широка подручја хуманистике и, нимало неважно, различити правци филозофије. Јер као што се и највеће путовање састоји из сасвим обичних корака, тако нам интердисциплинарни научни развој, уместо варљиво спектакуларне (и спектакуларно варљиве) визије о „свеомогућој“ медицини или човековој коначној победи над свим болестима, нуди нешто далеко драгоценије – мудрост што долази с тихим ходом времена, збирни учинак дугог сазнајног процеса који ће нам, уважимо ли га и вреднујемо како доликује, свакако омогућити да живимо боље, лепше и садржајније. — (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 акућном леукемијом“ одбранио је на Медицинском факултету у Београду 2016. године. Звање научног сарадника сћекао 2018. године. Од 2007. запослен је у имунолошкој лабораторији Универзитетске деће клинике у Тиршовој. Главна интересовања у научноистраживачком раду обухваћају примарне и секундарне имунодефицијенције, малина обољења деће доби, функционална исцрпљивања имунског система, али и научно-филозофска разматрања еволуције животи на Земљи (и пошенијално групе у васиони). Од 2006. аутор и водић научне емисије Соларис на програму Радио Београд 2. Активно учесује у популаризацији науке и промоцији научног погледа на свет кроз новинске чланке, ауторске шекстове, предавања и разговоре, као и преводе одабраних научнопоуларних или крићичко-аналићичких дела.

Футуризам: култ брзине и машине

Футуризам је уметнички правац који је настао у Италији крајем прве деценије 20. века, у периоду у којем се свет убрзано мењао подстакнут различитим научним и технолошким достигнућима. Данас се сматра првим авангардним покретом, како због иновативних тема које је увео у уметност тако и због неконвенционалног понашања својих представника

ТЕКСТ:

Јована Николић

„БУДУЋНОСТ НИЈЕ РЕЗУЛТАТ одабира једног од путева које нуди садашњост – она је место које је створено најпре у мислима и вољи, а потом у деловању“, рекао је Волт Дизни. Нешто раније, на прагу 20. века, слична идеја јавила се у кругу италијанских интелектуалаца који су, незадовољни уметничком сценом земље, пожелели да своје деловање усмере ка идејама прогреса и модернизације, тачније – ка будућности. Одабравши реч која у многим европским језицима означава будућност или будуће време, ова група италијанских уметника постаће позната под именом футуристи.

Први футуристички манифест написан је 1909. године и штампан је испрва као предговор збирке песама Филипа Томазо Маринетија, а потом и као засебан текст у француском листу „Фигаро“. Филипо Томазо Маринети, италијански песник и публициста, био је оснивач и идејни творац овог новог уметничког правца који ће се из књижевности

проширити и на друге уметничке гране и извршити утицај на сликарство, скулптуру, музику, фотографију, архитектуру и филм.

Маринетијев манифест написан је полетно и са намером да пробуди и размрда успавану интелектуалну јавност, те поруши, или барем доведе у питање традиционалне уметничке вредности, али и привуче пажњу и изазове скандал. И сам бунтовна и провокативна личност, Маринети је напао аристократско и буржоаско друштво и позвао јавност на рушење библиотека, музеја, академија и старих градова, тачније свих оних институција које су баштиниле прошлост, каквих је у Италији било у изобиљу, а које је он назвао „мазуолејима уметности“. Уместо традиционалних вредности, као нове естетске идеале Маринети је истакао култ брзине и машине, младости, спорта и здравља – симболе савременог, индустријског доба и нових духовних стремљења. Чувена је његова изјава да је тркачки аутомобил лепши од статуе Нике са Самотраке, а ова реченица постаће временом и незванична крилатица футуристичке уметности. Ускоро, Маринетијеве идеје привукле су и друге италијанске

ИЛУСТРАЦИЈА: Ђорђе Балмазовић / шкарт



уметнике који ће му се придружити у намери да уметничку сцену своје домовине ослободе терета прошлости и окрену је идеалима савремености и будућности. Умберто Боњони, Карло Кара, Луиђи Русоло, Ђино Северини и Ђакомо Бала најпознатији су међу уметницима које данас називамо футуристима. Верујући да је сукоб са доминантним укусом и културним моделом превелики задатак за појединца, ови уметници ће оформити групу и током наредних година писати, излагати и деловати заједно.

Године 1910. објављен је *Манифест футуристичких сликара* у којем су се изнова нападале старе институције, промовисале теме попут кретања, брзине, принципа симултаности и динамизма, те афирмисали деструкција, бунт и агресија. „Све је покрет, све јури напред, све је подложно брзој промени“ сматрали су футуристи. Овакво виђење света у складу је са историјским тренутком у којем футуризам настаје. Смена векова, тј. почетак 20. века, био је период у којем је заиста све јурило напред, а поготову наука, технологија и индустрија. Било је то доба које је створило авион и аутомобил, микроскоп, рендген, телеграф, радио, филм, електричну енергију – достигнућа која ће из корена променити свакодневни начин живота и поимање света, човека, космоса, времена... Футуристи су схватили да уметност мора да рефлектује искуства науке која великом брзином и незаустављиво мењају свет.

Њихова реакција на модерност била је утемељена у веровању ових уметника да ће будућност донети бољитак и да у формирању новог друштвеног поретка уметност има важну, чак кључну улогу. Та вера у моћ уметности да предводи и позитивно утиче на друштвене промене чинила је футуристе ангажованим на један нов, до тада ретко виђен начин. Осим што су стварали дела инспирисана разноликим машинама и изумима, футуристи су деловање уметности поистоветили са деловањем самих уметника због чега су изашли из уских и затворених елитних кругова и обратили се широј јавности веома непосредно. Гласна, чак и агресивна промоција уметности, једна је од главних одлика ове уметничке групе.

Нови свет, фасциниран брзином аутомобила, сликама пасивно окаченим на зиду није придавао подједнаку количину пажње као раније. Увидевши промену фокуса савремене публике, футуристи су своја дела

промовисали у кафанама, парковима и импровизованим позориштима, проширивши традиционалне медије сликарства и поезије у својеврсне мултимедијалне представе, претече будућих перформанса. Осим што су рекламирали своја дела делећи летке и брошуре на улици, организовали су и такозване футуристичке вечери које су обједињавале изложбе, предавања, плесне и музичке тачке, дијалоге са публиком. Након изложбе одржане у Паризу 1912. године футуристи су наставили „турнеју“ по многим европским градовима провокујући конзервативну публику и неистомишљенике у Лондону, Берлину, Бриселу, Хагу, Минхену, Бечу, Дрездену, Москви... Њихова гостовања и наступи понекад су се завршавали сукобима и интервенцијама органа реда, а познато је и да су критичара Арденга Софиђија, који је негативно оценио рад ове групе, футуристи пронашли у једном кафеу и физички га напали. Овај немили догађај био је још једна тачка велике представе којом је група скретала пажњу на себе.

ГРАД СЕ БУДИ

Футуристичка уметност била је уметност великих градова, модерних мегалополиса испуњених најновијим изумима науке и технологије. У покушају да „спале и униште“ старе градове, попут Венеције која је у том тренутку за собом имала више од целог века развијеног туризма и опстајала на одјецима своје славне прошлости, футуристи су тражили и нудили слике новог града, прочишћеног и неооптерећеног старином. Архитекта Антонио Сант-Елија, инспирисан футуристичким идејама, стварао је нацрте *Нових градова* – утопијске пројекте архитектонских целина прилагођених великом броју људи и модерном саобраћају, чије би извођење захтевало употребу иновативних грађевинских материјала.

Живот у модерном граду био је тема многих уметничких дела, а једна од првих и иконачних футуристичких слика јесте *Улична свештиња – ситудија свештосћи*, коју је Ђакомо Бала насликао 1910. године. На слици су у првом плану приказане бандера и сијалица око које се електрична светлост радијално шири у виду искрица и која надјачава светлост месечине у позадини. Основна идеја слике јасно се ишчитава – технологија узима предност над природом. Проналасци електричне

енергије и потом сијалице умногоме су утицали и на ноћни живот града – човек више није зависио од слабе светлости Месеца и временских прилика које су могле да га скрију. Град постаје осветљен на нов, практичнији и ефикаснији начин, што га чини безбеднијим у ноћним часовима.

Управо је Град светлости, тј. Париз, насупрот Венецији, представљао идеал градског живота за уметнике футуризма. Ноћни живот Париза тема је која је већ крајем 19. века пронашла пут до штафелаја сликара различитих модерних праваца. Свет забаве, плеса и кабареа по којима је Париз био познат привлачио је и футуристе, а посебно Ђина Северинија, који ће у овом граду боравити од 1906. године и постати нека врста везе између француске престонице и својих италијанских колега. Северини је у више наврата илустровао шарени свет париских забава, а као пример могу се узети две слике из 1912. године: *Динамички хијеролиф Бал Табарина* или *Плесачица са Пијала*. У питању су веселе представе света спектакла са површинама разложеним на кубистички начин, што је форма коју ће неки футуристи прихватити и користити у свом раду. Занимљиво је и то да су костими плесачица на овим сликама додатно украшени правим шљокицама које посматрачу пружају и променљиви светлосни ефекат.

Осим света ноћних забава, модерни градови увели су у уметност и теме попут нових начина транспорта. Слика Карло Кара створио је 1911. године две слике инспирисане превозним средствима типичним за градски миље: *Такси који се шруцка* и *Шта сам рекао шрамвају*. Исте године Умберто Боћони слика *Улицу обухваћену кућом*. Годину дана раније настала је и његова велика композиција *Град се буди*, на којој је сликар покушао да прикаже синтезу рада, светлости и покрета. На овој слици препознајемо поједине мотиве попут белог коња, ситних људских фигура и обриса архитектуре у позадини. Ипак њихови покрети међусобно се прожимају, чинећи заједно велико вибрирајуће ткиво града које из стања мировања прелази у стање кретања и акције.

ВРЕМЕНСКА ДИМЕНЗИЈА СЛИКЕ

„Коњ у галопу нема четири ноге, има их двадесет и крећу се у троуглу“, тврдили су футуристи који су као један од главних

циљева своје уметности поставили приказивање променљиве природе покрета у традиционалном медију сликарства. Ухватити покрет и представити његову брзину била је жеља подстакнута свеопштим динамичним доживљајем модерног света, а у случају ликовног језика довела је до дисторзија фигура и потом постепеног прихватања апстракције. У почетку, уметници су задржали асоцијативну улогу слике, а приказане предмете су мултиплицирали и деформисали не би ли се на тај начин приближили временској димензији насликаног догађаја.

Пионир италијанске футуристичке фотографије и филма, Антонио Ђулио Брагаља, снимао је објекте у покрету користећи дугу експозицију. Тако су настале фотографије попут *Пушача* 1911. или *Челиште* 1913. године – расточене композиције, илузије покрета ухваћеног фото-апаратом. Године 1912. Ђакомо Бала насликао је две слике које се баве истом темом: *Динамизам љца на узици* и *Девојку која шрчи на балкону*. Баш као што футуристички коњ има двадесет ногу тако и Балин пас уместо четири има њих безброј – корак јазавичара визуелно је умножен до тачке на којој се покрет перципира као кружница сталног понављања исте радње. Нешто слично дешава се и са његовом девојком која трчи на балкону као и *Пласћичном синџезом љокреша једне жене*, коју је исте године насликао Луиђи Русоло.

Годину дана касније Русоло је насликао своје виђење Маринетијеве тврдње да је тркачки аутомобил лепши од ма које античке скулптуре. Аутомобил, нови технолошки изум који је појединцу нудио не само удобност путовања већ и до тада неслућену брзину кретања, окупирао је машту футуриста и постао њихов амблематски мотив. Приказујући *Динамизам аутомобила*, Русоло се приближио апстрактној форми. Иако је машина јасно издвојена бојом, а зграде насељеног места кроз које она пролази могу се наслути у позадини, линије силе кретања прожимају читаву слику, чиме се брише разлика између кретања и мировања, аутомобила и околине. Свет је велико поље испуњено различитим силама које се међусобно прожимају, потиру или удружују – то је лекција пристигла из света природних наука коју су футуристи прихватили и покушали да прикажу ликовним језиком.

Даљи корак ка апстрактној форми види се на Боћонијевој слици *Динамизам фудбалера*,

насталој 1913. године, која илуструје не само потрагу за новим начинима приказивања покрета, већ и свеопштом фасцинацијом футуриста светом спорта. Модерно добра променило је и начин уживања, дружења и забаве. Крајем 19. и почетком 20. века нови концепт слободног времена подстицао је све већи број људи на рекреативно бављење спортом. Прве две деценије 20. века такође су и период формирања италијанског националног тима у овом спорту који ће постати и остати важан део њихове свакодневице и националног идентитета. Такмичарски дух типичан за спортске догађаје, те идеје младости и здравља које свет спорта пропагира, одговарале су свему ономе за шта су се футуристи залагали. Стога не чуди да се фудбалер нашао и на футуристичком платну, иако ми не препознајемо ни играча ни лопту – у сплету Боњонијевих линија сила можемо само наслутити умеће спортисте и лепоту његове игре.

Наредне године Ђино Северини ће наследи Море – Балерину, композицију која је у потпуности апстрактна иако задржава асоцијативни назив, а затим и *Сферично ширење центрифугалне светлости*. У исто време Ђакомо Бала ствара дела као што су *Усијана међу-продирања број 1* и *Иншвервенционистичка демонстрација преливања дугиних боја*. Линије силе постају не само ликовни језик футуриста већ полако прелазе и у домен њихових тема. Уместо машина и људских тела у покрету, футуристичко сликарство ће се окренути приказивању самих законитости физичког света невидљивих људском оку – кретањима енергије, звука или боје.

РЕЧ, БУКА, ПРОСТОР

Кретање, ширење и преплитање више значењских равни на једној површини или у једном делу могу се препознати и у другим медијама које су футуристи користили за изражавање својих идеја. Један од њих је колаж – сликарска техника која је комбиновала папир и друге материјале и која је ушла у уметничку праксу управо почетком века кроз уметност кубизма, футуризма, а касније и дадаизма и надреализма. Међу најпознатијим футуристичким колажима налази се дело комплексног наслова које је 1914. године урадио Карло Кара – *Иншвервенционистичка демонстрација (Пајриотска прослава – слика речи у слободи)*. Овај колаж се састоји од делова картона од

којих су неки исечени из новина, а други досликани и заједно залепљени тако да њихов ритам и распоред прате покрет спирале која се зракасто шири из замишљеног језгра слике. Поново је уметник, у духу футуризма, испоштовао потребу за кретањем унутар статичног медија, с тим да је овог пута велики значај дат и речима које постају саставни део ликовног језика. Међу њима лако препознајемо речи као што су „спорт“ или „улица“ – симболе модерности који су футуристима били важни, али и италијанску заставу као елемент националног поноса. *Речи у слободи*, које се помињу већ у наслову слике, алузија су на истоимени Маринетијев концепт ослобађања речи њиховог традиционалног значења, смисла и граматичких конвенција, приликом чега је вербални исказ добијао улогу визуелног, а појава слова или бројева на сликама постала све учесталија. Такође, *Иншвервенционистичка демонстрација* својим многоструким елементима који су приказани фрагментарно ствара алузију и на какофонију градског живота испуњену многобројним звуцима машина, људи и природних елемената који се непрестано стапају и преплићу.

Таква какофонија, несвесно компонована музика града, инспирисала је Луиђија Русола да се, осим футуристичком сликарству окрене и стварању футуристичке музике. Русоло је био аутор манифеста названог *Умешност буке* и заједно са Франческом Прателом изумео је нове инструменте чија је улога била – стварање буке. Ови инструменти названи су *иншонарумори*, било их је 27 и сви су били акустични, а створени су са циљем извођења музичких дела која би одговарала савременом добу машина. Били су то пионирски кораци у компоновању музике буке који су, за разлику од ликовних дела, наишли на снажнију критику и отпор.

Футуристи су се опробали и у медију скулптуре покушавајући да линије силе и идеју кретања са платна пренесу и у трећу димензију. Најпознатије футуристичке скулптуре дела су Умберта Боњонија, који се залагао за употребу деформација и апстракције и у сфери вајарства. Боњони је инсистирао на употреби нестандартних материјала (коже, платна, картона, цемента, коњске длаке, сјајалица, огледала) а желео је да у израду скулптуре уведе и електрично осветљење – како спољашње тако и унутрашње. Његова најпознатија скулпторална дела су *Развој флаше* у

Њосћору из 1912. и Јединствени облици конститутива у Њосћору из 1913. године. Наредни корак који је Боћони планирао да предузме било би стварање скулптура са уграђеним моторима, што би ове предмете и физички покренуло. Својим теоријама Боћони је отворио пут даљем развиту кинетичке уметности, која ће се на европској уметничкој сцени појавити нешто касније.

Треба поменути и то да футуристи нису покушали да измене само тематски фокус и ликовни језик уметности, већ да своја стремљења ка модерности и променама уведу и у друге аспекте живота, као што је, на пример, кулинарство. Маринети је покушао да из италијанске кухиње избаци пасту, традиционално везивно ткиво сваке италијанске породице, окупљања и слава. Експериментисао је са рецептима и правио јела од морских плодова у сосовима неприродних зелених нијанси, али за разлику од уметничког, кулинарски свет није прихватио његове иновације са симпатијама.

ПОСПАНИ ВОЗ ЗА...

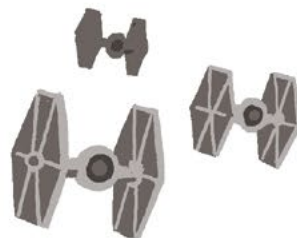
На крају, сумрак футуристичких идеја у италијанској средини најбоље се може описати развојем још једног омиљеног мотива модерних уметника – мотивом воза. Воз, машина чија је појава означила почетак индустријског доба, појавиће се на платнима многих уметника међу којима ће бити и футуристи. Године 1912. Боћони је насликао триптих назван *Сћање духа*, а једна од ових слика понела је назив *Расћанци*. У питању је симболична футуристичка визија железничке станице, места сталних долазака и одлазака, места сусрета и растанака, у исто време и мировања и кретања. Састајање, чекање, проверавање реда вожње и испраћање некога ко путује честе су и готово свакодневне појаве у животима људи модерног доба, какве наши преци нису могли да замисле. Дух тог шареноликог, али не увек веселог и безбрижног амбијента, Боћони је ухватио на слици *Расћанци*, учинивши читаву композицију покренути линијама сила кретања, док је једини статични мотив број каросерије воза који се чека или испраћа.

Три године касније, 1915, Ђино Северини ће насликати неке другачије возове – *Воз Црвеног крста* који пролази кроз село и *Оклопни воз у акцији*. Из самих наслова слика јасно се

ишчитава – свет модерних изума и машина, свет који је незаустављиво хрлио напред, ушао је у рат. Средства транспорта и комуникације у таквом свету добиће нову улогу. Механизација живота довела је до механизације ратовања, о чему јасно говоре *Оклопни воз* или Боћонијев *Тојовски напад* из исте године. Испрва, футуристи ће подржавати рат, славећи својим делима оно што је Маринети још раније описао као „величанствени механички спектакл“. Рат је схваћен као „хигијена света“, која ће човечанство очистити од слабих и спорих, остављајући у животу само најспособније. Као аргумент оваквих тврдњи футуристи су се позивали на теорију природне селекције Чарлса Дарвина, по којој опстају само најснажнији или најсналажљивији. Ипак, ентузијазам који се осећао током првих ратних година постепено ће избледети и већина футуриста ће се, уместо прослави механизације ратовања, у својим делима окретати све више апстракцији као бегу од сурове стварности савременог света. Неки од њих, попут Маринетија, придружиће се касније фашистичком покрету у Италији и покушати да уметност футуризма учине главним визуелно-пропагандним средством ове политичке струје. Но у том тренутку велики део човечанства изгубио је веру у светлу будућност обасјану електричним сијалицама. Иако ће модернизација и механизација света остати тема присутна у раду многих уметника, модерна уметност ће наставити да се развија подстакнута идејама нових, млађих стваралаца и уметничких праваца. Култ брзине и машине преселиће се, пак, у нешто измењеном облику, из Италије ка северу Европе и своје уточиште пронаћи у авангардној уметности Русије. —Е

Ауторка је доктористорије уметности и научна сарадница на Одељењу за историју уметности Филозофског факултета у Београду. Пише научне и популаристичке радове из области историје уметности и културе, између осталог и за онлајн часопис КУШ!

Ни после милијон година, илити једна угашена будућност



Интеграција стрипова, серија и видео-игара омогућава дубљи увид у глобалну перцепцију техно будућности

ТЕКСТ:
Павле Зелић

НАСЛОВНА АСОЦИЈАЦИЈА на два семинална дела српске научне фантастике – први домаћи НФ роман *Једна угашена звезда* Лазара Комарчића из 1902. године, а још више прву научнофантастичну драму на васцелом свету – *После милијон година* (са „j“!), коју је још 1889. године написао Драгутин Илић – представља шлагворт за есеј о вечитом питању поп културе окренуте будућности, и иновацијама које би нам олакшале живот а можда и суштински промениле свет какав познајемо. А питање је ово: да ли смо ми, људи, као врста – са свим нашим физичким, а пре свега самонаметнутим менталним ограничењима – спремни на то?

Обе ове веома ране, и веома смеле визије утопистичке далеке будућности човечанства, којој нисмо ни на трагу, наводе на исти закључак. Како су жанровски ствараоци одувек замишљали светове, које никако да се одважимо и почнемо да остварујемо – а можда сада више и не можемо.

СВЕТЛА ТЕХНО БУДУЋНОСТ ПОП КУЛТУРЕ VS СУМРАЧНА СТВАРНОСТ

На помен горе истакнутих научнофантастичних дела објављених пре више од века, могло би се помислити да је реч о штиву које из данашње перспективе делује бескрајно наивно. Неочекивано је стога кад схватите како Комарчић и Илић, на трагу својих савременика Жила Верна и Херберта Џорџа Велса, стварају дела необичне актуелности. У питању су бритке друштвене анализе, међу првима у дугом низу дела која ће говорити исто – а надати се другачијем. Да можемо више, само кад бисмо хтели. А савремена цивилизација ће, упркос свим замишљеним потенцијалима и објективним предусловима, изневерити оптимистичне, полетне пројекције раног, па затим и сребрног, златног и свих последичних доба и гранања НФ-а, не остваривши ни промил онога што су чак и најограниченији штанцароши петпарачких романа фантастике умели да измисле.

Тај технолошки рај се некад односио на будућност, а неретко и претпостављену напредну прошлост несталих цивилизација,

ИЛУСТРАЦИЈА: Никола Кораћ



THE letsons

које су остављале трагове како их обновити. Такви су и високоинтелектуални романи и есеји Умберта Ека, али и италијански стрип серијал „Марти Мистерија“, на којем су одрастале и образовале се и генерације у екс-ЈУ, или пак актуелни заглупљујући биоскопски блокбастери о Кинг Конгу и Годзили. Сви они се надовезују и надограђују древне митове и легенде – само што смо се, уместо у старој-новој Хипербореји, Агартти, Шамбали, Атлантиди или изгубљеном континенту Му, сви ми данас некако нашли на својеврсној историјској странпутици.

Још је мање извесно да ћемо за нашег века доживети одрживу колонизацију других планета, и битисање ван овог универзума/реалности, сем у артифицијелном ескапизму виртуелних светова унутар компјутера. А иновације попут вештачке интелигенције, робота/киборга, чак и аутономних возила, неретко, уместо да рационализују доступне рудне и енергетске ресурсе Земље –узрок су њиховог арчења и исцрпљивања.

Изгледа да, као друштво, терамо воз на којем смо сви заједно у добру и злу, кроз све мрачнији тунел затуцаности, дезинформација и научног скептицизма – све брже низ слепо колосек на који су нас још наши и инострани пионири НФ-а упозоравали. И право у зид сумрака света „...не са праском, већ цвиљењем“ како је горко предвидео Т.С. Елиот.

А како је све то могло да изгледа, онда, питате ви?

Почнимо, рецимо, од припадника Духосвета из Илићеве „трагикомедије у три чина“. Ови, практично бесмртни човекови еволутивни потомци имају значајно развијенију технологију, али и менталне моћи, које им омогућавају да путују невероватном брзином, по жељи и са планете на планету, или било где по свемиру. Ратови, глад и болести не постоје, незамисливо је убити припадника сопствене врсте, а најгори злочин на који наилазимо у том свету будућности јесте крађа. Меркуријанци, колекционари егзотичних животиња, волели би, рецимо, да украду два последња „права“ човека Натана и Данијела – који делују смешно анахроно у том свеузвишеном окружењу.

У Духо-свету никакве јаче емоције не постоје, житељи негују научничку радозналост и високе моралне норме, а љубав, мржња, туга и патња су им непознати чак и као појмови. А млађахни Данијел се, авај, смртно заљубљује у Светлану, моћну над-жену, колонизаторку

нових светова и кротитељку дивљих звери – зачуђену његовим трапавим романтичним аспирацијама. Нешто налик данашњем *online dating*-у, дакле.

И Комарчићев псеудоаутобиографски роман приповеда сличну причу, додуше постављајући насловног уснулог свемир-тротера наспрам цивилизације на удаљеној Аруца-Дари, где је технолошки такође високо развијена, али изумрла цивилизација оставила трагове о потпуној контроли над микроклиматским условима, употреби соларне и других обновљивих извора енергије и холограма. Читај – Јапан.

Лајтмотив је опет висока етичност, насупрот прилика на Земљи где владају „злоба, пакост, прохтев за осветом, и нека врста животности“. И тада и данас, скоро па подједнако, нажалост.

НАПРЕДОВАТИ ИЛИ НЕ НАПРЕДОВАТИ, ТО ЈЕ ПИТАЊЕ

Шире гледано, и нешто ближе данашњем попкултурном тренутку, технолошки, социјално и уопште напретком науке унапређена будућност остаје тема која фасцинира генерације читалаца и истраживача, како кроз научне радове тако и дела гледана, читана и обожавана од милиона. Стрипови, научно-фантастични филмови и ТВ серије, а пре свега литература, често приказују светове где су технологија и научна достигнућа променили људску стварност, од општих места и НФ клишеа као што су летећи аутомобили, андроиди до тренутно доминантних наратива о врло присутној AI. Међутим, колико су ове визије далеко од стварног света и онога што можемо да остваримо са постојећим ресурсима, а посебно ограниченом вољом?

Актуелна књига *The long history of the future* Никол Коби, британске научне новинарке, специјализоване за разоткривање пропаганде влада и стартапа у вези са технологијама будућности, нуди дубљи увид у ово питање. Коби истиче изазове у развоју технологије и стварање визионарских идеја које остају ван домашаја стварности. Поглед унаоколо самог наведеног дела, још је суморнији.

Стрипови поготово су одавно полигон за истраживање фантастичних технолошких пробоја. У Марвеловом стриповском а посебно кинематографском универзуму, Тони Старк (*Iron Man*) представља врхунац техно

оптимизма, са оклопом који не само да омогућава лет и решетање противника из нано-оружја, већ и интеграцију вештачке интелигенције попут J.A.R.V.I.S.-а.

На другом крају спектра наћи ћемо Судију Дреда, полицајца/судију/пороту/целата у једном. Овај мистериозни оклопљени мотоциклиста с муком заводи ред у Мега-Сити-Један – на први поглед мудро осмишљеном мегалополису од 800 милиона становника, али у којем се сваког сајша догоди 17.000 злочина који заслужују смртну казну.

Занимљиво је да ове приче често рефлектују реалне аспирације и страхове, али и жељу за превазилажењем ограничења данашњице, без обзира на последице. На пример, Коби у књизи истиче да су иновације попут аутономних возила и паметних градова представљене као решења за данашње проблеме, али су оне у пракси суочене с огромним техничким и друштвеним препрекама. Слично томе, у поп култури, посебно стриповима, филмовима и ТВ серијама, технологија често преузима улогу спасиоца, али и потенцијалног антагонисте – нарочито ако су јој дате особине праве личности.

Хал 9000, убилачки настројен суперкомпјутер из *Одисеје у свемиру* 2001, утерао је језу у кости генерацијама посетилаца биоскопа, и вероватно утицао на то како перципирамо вештачку интелигенцију и дан-данас, преко пола века од премијере тог филма а и више од изворне књиге.

Са друге стране, летећи аутомобили су готово синоним за футуризам, често виђени у носталгијом обојеној дечјој анимираној серији *The Jetsons* (познате и као „породица Кременко будућности“) или класицима тврде НФ као што је *Исцређивач* (*Blade Runner*), или нпр. спејс опери *Пети елементи* – ретког дела овог поджанра које заиста и садржи праву свемирску оперу! У стриповима и петпарачкој литератури летећи аутомобили често служе као симбол технолошког прогреса, али се ова дела ретко баве практичним питањима као што су њихово одржавање, реални трошкови или безбедност.

ПУСТИ СНОВИ – ИЛИ, ДА ЛИ СМО САМО САЊАЛИ АНДРОИДЕ КОЈИ СУ САЊАЛИ ЕЛЕКТРИЧНЕ ОВЦЕ?

Популарна култура може имати кључну улогу у обликовању наше перцепције технолошке

будућности. Она служи као инспирација, али често поједностављује комплексне процесе развоја технологије и појашњава их утабавајући стазу ка њиховом прихватању – мада углавном ненамерно. Књига *The Long History of the Future* подсећа нас, ипак, да је пут од идеје до реалности дуг и пун препрека. А баш као што стрипови, филмови и серије надахњују научнике и инжењере, тако и стварни напредак науке и технологије служи као инспирација за нове приче – затварајући тај прелепи круг између фикције и стварности.

Мимо наведеног дела, мотиви као што су телепортација и енергетски трансфер често представљају елегантно решење за сценаристичке препреке – само пребаците лика са једног места на друго. У серијалу *X-Men*, јунак *Nightcrawler* користи телепортацију као кључну способност – насталу мутацијом, али објашњену и научно плаузабилну.

Телепортација је ипак есенцијална пре свега у свим делима у универзуму *Звезданих стаз* а иначе, први пут се помиње у НФ-у још у 19 веку! Наиме, чак 1897. године, у роману *To Venus in Five Seconds* Фреда Т. Џејна протагониста је транспортован из необичног механичког павиљона на Земљи до Венере за насловних пет секунди. У веку који следи, машине али и црвоточине и звездане капије, расуће се широм корпуса научне фантастике, као *deus ex machina* који чак има и релативно чврсте основе у физици и астрономији.

Наиме, ова технологија, иако популаризована кроз дела фикције, наслања се и на реална научна истраживања квантног преплитања и црних рупа. Међутим, у стварности се практично „укроћена“ телепортација ограничава на пренос информација између квантних честица, док дела поп културе ову идеју шире на пренос целокупних физичких тела. То може бити добра ствар – основа за читава нова друштвена устројства, али и предмет кошмара – као у филмском серијалу *Мува*, а посебно у једној од најбољих приповедака „краља хорора“ Стивена Кинга – *The Jaunt* – где је и једно и друго.

Нанотехнологија и „паметна“ материја представљене су у бројним делима ко-знакојег-по-реду поджанра НФ-а – нанопанка. Нанопанк се истиче као значајан изданак разгранављања тела спекулативне фикције, у којем се истражују потенцијалне предности и недостаци нанотехнологије. Овај суб-субжанр, дериват сајберпанка или биопанка, настао је 1995. године када је истински НФ

гигант нашег доба, Нил Стивенсон, објавио свој кључни научнофантастични роман *The Diamond Age: Or, a Young Lady's Illustrated Primer*. Ово дело истражује сложен однос између друштва и технологије унутар дистопијске будућности снажно обликоване молекуларном нанотехнологијом. А има и великог механичког коња који се по потреби склапа и стрпа у цеп.

У стварном свету, нанотехнологија се примењује у медицини и електроници, али још није достигла ниво манипулације материјом у реалном времену. Актуелни пример из реалности је развој наночестица за циљану доставу лекова у организму, што је корак ка „интелигентном материјалу“, али је далеко од онога што налазимо у стриповима и књигама.

Виртуелна стварност и симулације су такође популарна тема, као у филмовима из серијала *Мајшрикс* или књигама попут *Ready Player One*, такође адаптиране у још један високобуџетни атак на сва чула. Иако савремене VR технологије попут *Meta Quest* или *Microsoft HoloLens* напредују, још увек се суочавају са техничким и физиолошким ограничењима. VR и AR системи постају све напреднији, али потпуна интеграција у свакодневни живот и имерзија у њих још нису достигнути – па је и вечни живот на „клауду“ за сада могућ само у умовима сценариста.

Свемирски градови и мегаструктуре у васиони често су присутни у филмовима као што је *Wall-E*, где је гигантски васионски брод Аксиом дом за хиљаде прегојених становника о чијој свакој потреби брине армија роботића под вођством свемоћног (ко)пилота по имену АУТО. Спустити се на чврсто тло, побости заставицу, и населити се трајно, можда је један од најчешћих мотива послератне научне фантастике. Оближњи Марс је одувек био први избор – од Џона Картера са Марса Едгара Рајса Бароуза насталог 1911. и Бредберијевих *Марсовских хроника* из 1940-их, преко преслатког Марвина Марсовца из цртаћа о Душку Дугоушку у Патку Дачи, до много реалнијег Марсовца Ридлија Скота из 2015.

Ове визије насељавања других планета, од Марса надаље, у стварности су и даље у раној фази. Мисије као што су *Artemis* и планови *SpaceX* компаније фокусирају се на истраживање, а не на одрживу колонизацију.

Паметни градови и урбани AI често се приказују у дистопијским визијама, као у филму *Елизијум* Нила Блоампа из 2013.

године, где је технологија интегрисана у сваки аспект живота – али само ако имате среће (и пара) да живите у граду изнад облака. У стварности, пројекти попут NEOM-а – читаве регије посвећене иновативним решењима, укључујући град „Линија“ у Саудијској Арабији, нуде сличну визију, само се суочавају са изазовима око изводљивости, али и приватности и контроле података.

Биотехнологија је такође честа тема, рецимо у свету Спајдермена, где се истражују последице генетичког инжењеринга – од паука који је ујео Питера Паркера и дао му „моћи арахнида“ до супернегативаца – Густава, Носорога, Венома... који су сви на неки начин резултат манипулације генима. У стварном свету, CRISPR технологија обећава револуцију у лечењу генетичких болести, али је далеко од креирања „суперљуди“, зликовце надчовечанских способности да не помињемо.

Технологија из стрипова и популарне културе без сумње одражава и наше наде и бојазни. Само је питање да ли су нам од користи... или штете. Али зато аналитичне књиге попут *The Long History of the Future*, а посебно класици као што су *Неуромансер* Вилијама Гибсона – зачетника сајберпанка 1984. године, и филозофска промишљања саме стварности у делу *Симулакрум и симулација* Жана Бодријара (1981), пружају дубље, шире и свеобухватније разумевање утицаја развоја технологије и науке на људско друштво, цивилизацију, заједнице, и човека самог за себе. Читајте их.

НИКАДА НЕМОЈТЕ ПРЕСТАТИ ДА ЧИТАТЕ СТРИПОВЕ!

Ако је перо моћније од мача, да ли је процесор текста разорнији од гранате? А стрип од нуклеарне бомбе?

Још нека занимљива дела истражују поље којим се бави и помињана Никол Коби. На пример, књига *Graphic Novels and Comics as World Literature*, коју је уредила Фредерик Луис Алдама, објављена 2020. године, истиче како стрипови као наративни и уметнички медиј могу да премосте културне и језичке баријере, истовремено обрађујући сложена питања о будућности човечанства, посебно у контексту брзих технолошких промена.

Таква је, на пример, графичка новела *Transmetropolitan* Ворена Елиса, публикована

1997–2002. године – мрачна, сатирична визија дистопијског света у којем технологија није само алат већ и механизам за манипулацију, контролу и корупцију. Протагониста – цинични, полулуди, свим замисливим и незамисливим пороцима склон новинар Спајдер Јерузалем (омаж легендарном гонзо репортеру Хантеру С. Томпсону), користи оштру критику и моћ наизглед просте новинске колумне, потентног назива *I hate it here*. Простим речима, успева да разоткрије сав прљав веш главешина тог високотехнолошког и дубоко неетичког друштва разапетог унутар какофоније трансхуманизма и подивљале биотехнологије.

С друге стране, серијал *Saga* Брајана К. Вона и Фионе Стејплс, започет 2012. године, кроз футуристичке мотиве представља интимну причу о породици ванземаљаца, мужу и жени двеју одувек сукобљених раса, који покушавају да преживе у свету растрзаном технологијом, ратом и социјалним разликама. И да одгаје новорођенче у њему. Овај прослављени стрип комбинује фантастику и технолошке елементе како би истакао снагу емпатије и дубоко емотивних односа међу ликовима у све суровијем универзуму.

From Superman to Man: Techno-Superheroes in Popular Culture аутора Џефрија А. Брауна, објављена 2002. године, пак анализира како су технолошка достигнућа трансформисала суперхероје од њихових првих дана до савременог доба. Док је Супермен, представљен 1938. године, симболизовао традиционалне вредности снаге, правде и хуманости, савремени суперхероји се све више ослањају на технологију као извор својих моћи.

На пример, Киборг, јунак из *DC Comics* универзума који се појавио 1980. године у серијалу *Teen Titans*, представља савршену симбиозу човека и машине. Иако је Киборг често приказан као херој који користи своје способности за добро, његова прича поставља питања о губитку индивидуалности и границама до којих технологија може преузети контролу над људским телом.

Најзад, књига *Futures Past: On the Semantics of Historical Time* Рајнхарта Коселека, објављена још 1979. године, бави се тиме како људска цивилизација разуме и пројектује будућност кроз утопијске и дистопијске визије. Иако није директно усмерена на стрипове и серије, Коселекова теорија је свеједно изузетно применљива на дела популарне културе каква настају данас.

Такође, у помињаном круцијалном филму Ридлија Скота *Blade Runner* из 1982. и наставку *Blade Runner 2049* из 2017. године, истражују се дубоке филозофске теме о губитку индивидуалности, природи свести и етичким изазовима у технолошки напредним друштвима. И шта значи заиста бити људско биће а не „репликант“ – потрошни андроид чија је судбина да ради најгоре послове, ратује и гине за нас, своје господаре. Па онда у најлепшој сцени са монологом умирућег робота на киши – плаче. А с њим и сви ми.

Алдамина анализа наглашава како стрипови могу да послуже као средства друштвене критике, док Браун истиче улогу технологије у обликовању модерних суперхероја. Коселекови увиди у само поимање времена омогућавају дубљу анализу како сви наведени наративи користе технолошке мотиве за истраживање изазова и моралних дилема који се постављају пред човечанство.

Заиста велике, важне теме. А о свему томе сте могли да читате и у књизи/стрипу који је некада коштао само пет центи.

ДА ЛИ ЈЕ АМЕРИЧКА ПОП КУЛТУРА ПЛЕОНАЗАМ?

Филмови, серије, стрипови, видео и игре на табли, као и сав остали корпус популарне културе који настаје изван наизглед доминантног америчког контекста, нуди богату и разноврсну перспективу на тему технолошке будућности, дубоко укоревљену у специфичне културне, историјске и социјалне оквире земаља из којих потичу.

Европски стрипови, попут серијала *Инкал* генијалног сценаристе Алехандра Јодоровског и маестра цртежа Мебијуса, објављиван од 1980–1988. године, истражују како технологија може постати средство за контролу и истичу важност људске слободе у световима подређеним техно доминацији.

Valérian and Laureline Пјера Кристина и Жан-Клода Мезијера, који је излазио од 1967. до 2010. године, инспирисао је бројне холивудске продукције, укључујући франшизу *Рајнови звезда*. Његова визија свемирских технологија, поставила је темеље за савремене интергалактичке наративе, али је зато филм који је најзад по овом стрипу снимио Лик Бесон – *Valérian and the City of a Thousand Planets*, те 2017. године деловао малтене генерички, иако су небројени мотиви у њему

били деценијама испред конкуренције – нажалост, до тада само на страницама једног француског стрипа.

У свету видео-игара, веома популарни украјинско-малтешки *Metro 2033* (2010), адаптација истоименог романа руског писца Димитрија Глуховског, представља још један европски допринос истраживању тема као што су деконструкција друштва и коначно суочавање са деструктивном моћи глобалног наоружања. Слично томе, француска игра *Detroit: Become Human* (2018), коју је развио *Quantic Dream*, истражује питања свести и права вештачке интелигенције, истовремено нудећи играчима моралне дилеме које обликују исходе игре.

Јапански стрипови – манге, и серије/филмови – аниме, често се баве односом између људи и машина. Акира Кацухира Отома, објављиван од 1982. до 1990. године, и аниме адаптација из 1988. године, постали су глобални симболи дистопијских визија будућности. *Ghost in the Shell* Масамунеа Широа, први пут објављен 1989. године, поставио је темеље за истраживање трансхуманизма и питања идентитета у свету где су границе између људског и машинског све замагљеније. Аниме адаптација из 1995. године и серија *Ghost in the Shell: Stand Alone Complex* (2002–2005) продубиле су ове теме, постављајући стандарде за њихову интерпретацију и у другим медијима. Коначно, у јапанским видео-играма, као што је, на пример, *NieR: Automata* (2017) налазимо неочекивано дубоку интроспекцију о вештачкој интелигенцији, егзистенцијалним питањима и улози човека у свету којим доминирају роботи.

У Латинској Америци, стрипови попут *Mort Cinder*-а Хектора Германа Остерхелда и Алберта Бречије, објављиваног од 1962. до 1964. године, истражују вечни живот и злоупотребу технологије која то омогућава. *El Eternauta*, објављиван од 1957. до 1959. године, поставио је пак основе за неке сасвим друге, суптилне а веома субверзивне политичке и технолошке наративе, у контексту преживљавања и отпора у дистопијским сценаријима. Слични мотиви могу се видети у аустралијско-америчкој видеоигри *BioShock* (2007), која користи изоловани технологизовани подводни град како би истражила теме друштвеног инжењеринга – и како се све може убити противник циновском бушилицом на руци.

Скандинавија има, на пример, стрип *Metrop*, објављен 1983. године, који је инспирисан немачким футуристичким филмом *Мейнројолис* Фрица Ланга из 1927. године. Његова тема о губитку људскости у технолошки напредним друштвима проналази одјек и у британској ТВ серији *Црно ојледало* (2011–данаас), која истражује савремене страхове од технологије кроз разноврсне приче о мрачним сценаријима могуће блиске будућности.

Завршавамо ову светску турнеју у Индији, где, рецимо, стрип *The Legend of Karna* из 1974. године комбинује традиционалне локалне митове са футуристичким елементима, док серије као што је *Leila* (2019) истражују перспективе подељеног и технолошки манипулисаног друштва будућности – у којем је највреднији ресурс – чиста вода.

Интеграција стрипова, серија и видео-игара омогућава дубљи увид у глобалну перцепцију техно будућности. Док европски и јапански наративи истражују филозофска и етичка питања, латиноамерички и индијски ствараоци укључују и снажну политичку критику и локалне културне специфичности. Све то је уткано у приче о роботима који ретко усисавају, али зато и те како знају да се бију, машинским и информатичким помагалима која углавном одмажу – али се дају поправити или унапредити. Коначно, то су приче о технологији вичном хероју способном да спаси свет – који се крије и у сваком ко то чита и гледа. У сваком... од нас.

Ко зна, можда ипак има светла на крају тог тунела...

Питам се само – шта ли би на све ово рекли Драгутин Илић и Лазар Комарчић? —€

Павле Зелић је фармацеут, дипломата, есејиста, новинар, критичар, писац и филмски и стрип сценариста. Већ 14 година ујравња и доприноси иницијативама и пројектима у области лекова и медицинских средстава у Србији, Европи и свету као менаџер и експерт. Поред тога, објавио је шире књиже 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.



Орбитирање #23

Велики прасак вештачке интелигенције

ТЕКСТ:

Дарко Донеvски

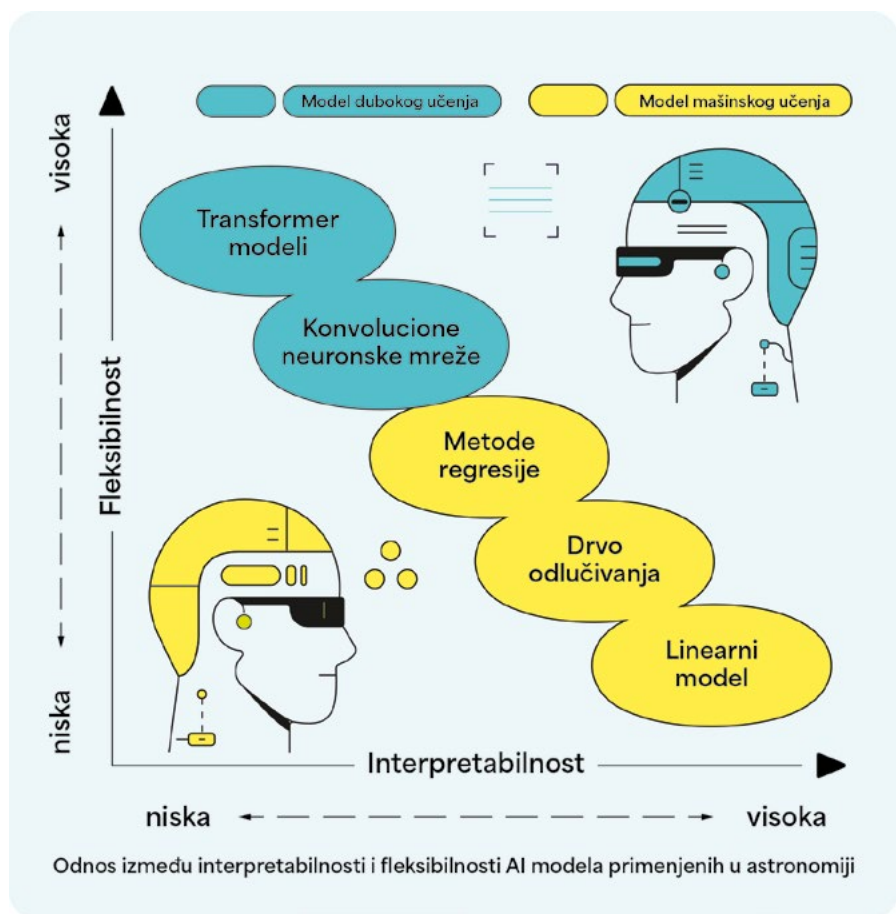
ПРИЧУ О ОДНОСУ астрономије и вештачке интелигенције започећу причом о шаху. Еволуција објеката у свемиру налачи динамици шаховске партије – обе имају симетричан почетак, и расту кроз интеракције које нарушавају симетрију и утичу да неки од објеката (фигура) настану или нестану из свемира (шаховске табле). Била је 1997. година, када је у Њујорку Гари Каспаров, до тада непобеђени шаховски првак, сензационално изгубио меч против IBM-ове машине *Deep Blue*. Била је то минијатура, један од најбржих пораза које је Каспаров икад претрпео. Медији су пожурили да закључе како је овај дуел означио почетак ере у којој ће рачунари у свему надмашити човека. Деценије након тога оповргле су овако драстична предвиђања. *Deep Blue* је био „стара школа“ компјутерске интелигенције, истренирана гомилом варијанти, у стању да рачуна 100 милиона комбинација у секунди, употпуњена архивом шаховских отварања и завршница на основу партија хиљаде шаховских

мајстора. Била је то старомодна машинерија за данашње стандарде, скуп бескрајних линија компјутерског кода. Она ће убрзо бити замењена вишеструко ефикаснијом техником заснованом на неуронским мрежама (енгл. *neural networks*). Сећам се једног шаљивог текста научника са МИТ-а, који су *Deep Blue* упоредили са диносаурусом чије је изумирање изазвао астероид (тј. програм базиран на неуронским мрежама). И док наука и даље трага за одговором на питање да ли ће машине икада бити интелигентне у пуном смислу те речи, наши резултати истраживања све више зависе од способности да анализирамо и разумемо велике податке.

КАКО СУ ТЕЛЕСКОПИ ЗАВОЛЕЛИ РОБОТЕ?

Велики подаци су постали стандард и у истраживањима, али и у животу људи на Земљи. Готово сваки домен модерне науке за циљ поставља померање границе открића ослањајући се на велике податке. У том контексту неизоставна је улога вештачке интелигенције (енгл. *Artificial Intelligence, AI*).

У ери роботизованих телескопа и сателита, посебно место у прикупљању и искористићавању великих података имају управо астрономска снимања. Све је почело давне 1990. године, када су астрономи са Опсерваторије „Стјуард“ (*Steward*) у Аризони направили први компјутерски модел заснован на неуронским мрежама да би класификовали галаксије. Недуго након тога, 2000. године, астрономи су покренули први велики претраживач галаксија на небу, *Sloan Digital Sky Survey (SDSS)*, помогнут оптичким телескопом од 2,5 метара у Новом Мексику. Током 20 година рада, претраживање је омогућило каталогизацију два милиона галаксија, уз свакодневно слање података величине гигабајта. Сећам се својих студентских дана, средином прве декаде двехиљадитих, када се о пројекту *SDSS* са усхићењем говорило као о револуцији у прикупљању и анализи великих података. Из данашње перспективе, били су то само уводни кораци који су нас покренули да дубље завиримо у комплексност галаксија са још већим инструментима, који ће на земаљске сервере испоручити пакете слика и спектра



većih i za nekoliko redova veličine nego što je to урадио SDSS! SDSS није могао да одговори на сва питања о историји свемира због ограниченог домета детекције. Кроз пет оптичких филтера у видљивом домену електромагнетног зрачења (од 350 до 900 нанометара), SDSS може да „добаци“ до галаксија које су од нас удаљене тек око 4-5 милијарди година, тј. до трећине старости космоса. Као резултат, највећи број далеких објеката тек треба да буде идентификован моћнијим свемирским и земаљским роботизованим уређајима. О неким од тих револуционарних телескопа, попут Џејмса Веба и Еуклида, детаљно смо писали у претходним Орбитиранама. Они већ испоручују велике податке док читате овај текст. Поред њих, ускоро нас чека отварање још три огромна детектора за снимање на различитим таласним дужинама. То су мрежа

радио-телескопа SKA, инфрацрвени свемирски телескоп Роман, и Опсерваторија „Вера Рубин“ у Чилеу, која ће предводити велики преглед галаксија и феномена попут блескова супернова, квазипериодичних звезда итд. Заједничко за ове уређаје је прикупљање неколико десетина петабајта података дневно (!). Обим испоручених сирових података је без преседана, и превазилази нашу способност анализе традиционалним техникама. Потреба за развијањем и коришћењем аутоматизованог алата уз помоћ AI архитектуре постао је „звезда водил“ модерне астрономије.

ОД ВЕЛИКОГ ПРАСКА... ДО ВЕШТАЧКЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ

Најчешће асоцијације јавности на AI су велики језички модели као што је популарни бот GhatGPT, Гугл

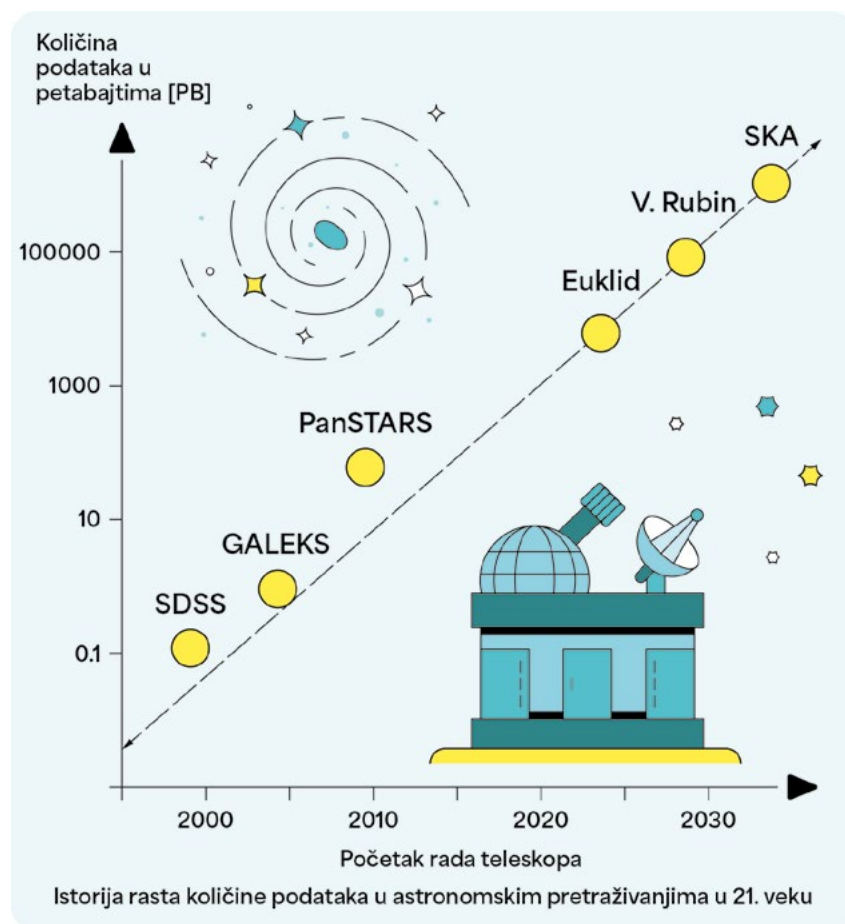
аудио асистент, Сири, или програми за генеративну уметност попут DALL-E. Ипак, за разлику од неких популарних области у којима се AI интензивно примењује, попут процесирања језика или генетичких истраживања, космос и даље представља велики изазов као непрегледно комплексан систем чију је структуру тешко анализирати из најмање два разлога: (1) почетни услови стварања свемира нису сасвим познати, што ограничава нашу могућност да симулирамо његов изглед кроз 13,7 милијарди година дугу историју. (2) велике структуре у свемиру, попут галаксија и њихових јата, приказују раскошан диверзитет физичких параметара. Распон величина је од циновских до патуљастих, а масе галаксија су од оних са огромним резервоарима молекула водоника, до оних које га уопште немају. Поврх свега тога, галаксије се не развијају униформно, те често смењују периоде мирне еволуције са стохастичким активностима, попут интензивног стварања или умирања звезда у њима. Њихова детаљна карактеризација захтева упоредно посматрање кроз различите телескопске филтере и анализу физичких параметара (маса звезда, маса прашине, стопа стварања звезда и њихова старост). Компликован, не и нерешив проблем идентификације и описа милиона галаксија један је од највећих научних изазова данашњице. Како нам AI помогне у тим напорима?

Замислимо сада да као полазну тачку припремимо базу података са неколико стотина хиљада познатих галаксија, њихових телескопских снимака, и основним карактеристикама (удаљеност, укупна маса, боја кроз различите филтере итд.). Циљ је прецизна расподела објеката, што је први корак у прављењу поузданих каталога. Да бисмо то остварили, морамо применити најефикасније „тренинге“ на постојећим подацима како би оптимизовали аутоматско откривање сличних објеката у много већим,

пристижућим базама података. Замислимо даље да желимо да прецизно идентификујемо две кључне категорије галаксија – спиралне и елиптичне. Селектоване према свом облику, оне представљају базичне групе галаксија у свемиру. Спиралне, налик нашем Млечном путу или оближњим галаксијама и Андромеда и М51, чине активни системи са прелепим спиралним крацима које настањују тек створене младе звезде. Са друге стране, елиптичне галаксије се махом одликују старим звездама и одсуством спиралних крака, те им је маса нагомилана у централном делу. Типичан представник ове групе је М87 у сазвежђу Вирго, позната по чувеном првом снимку сенке црне рупе. Задатак делује као нешто што би човек, или бар група људи, могла да обави. Пројекти грађанске науке, попут *Galaxy Zoo*, покушали су да помогну у овим напорима. Ипак, људско око није савршен инструмент и шум сигнала на астрономским снимцима отежава разумевања слабо видљивих објеката којих је свемир препун. На снимцима они више наличе маглинама него галаксијама. Како да научимо машину да разликује артефакте посматрања од стварних галаксија које желимо да анализирамо?

ДВОБОЈ ТИТАНА: ПРИМЕНА МАШИНСКОГ И ДУБОКОГ УЧЕЊА У АСТРОНОМИЈИ

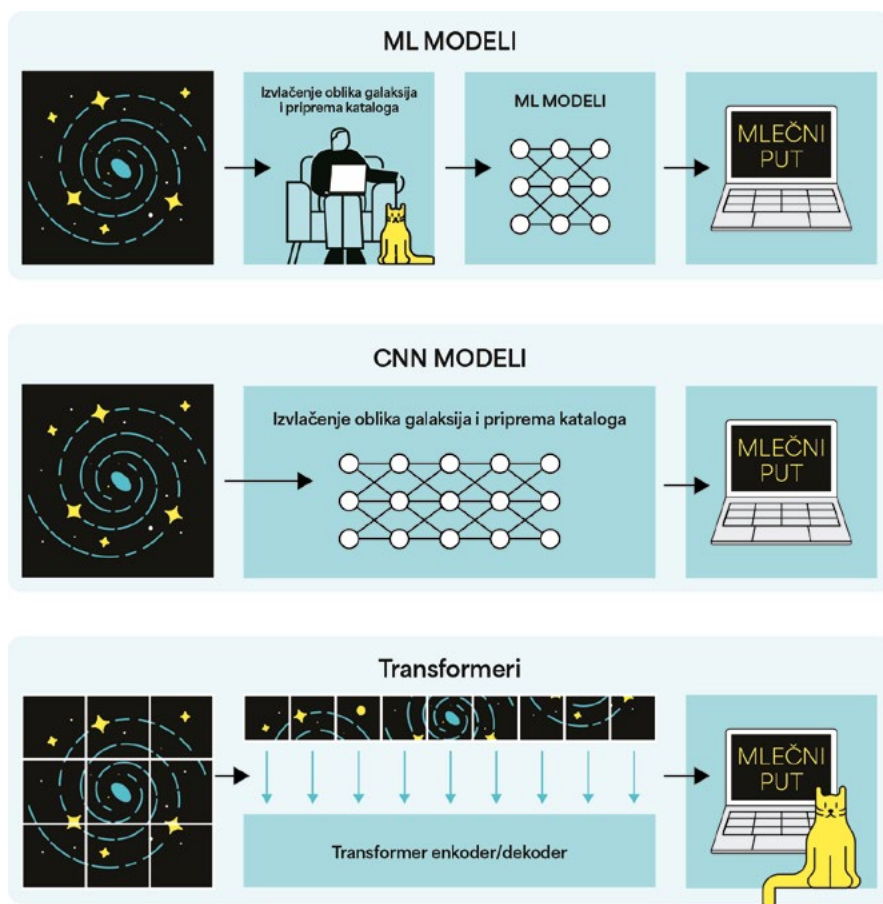
Претходних година, научници су овом проблему приступали са два основна AI алата: моделима заснованим на машинском учењу (ML) и дубоком учењу (енгл. *deep learning*). Обе методе изискују висококвалитетне податке значајне статистике. Машинско учење је део AI, а можемо га дефинисати као учење из *података*. Главни циљ ML метода је побољшање перформанси класификације података без експлицитног програмирања. У својој основи,



ML је скуп разних математичких техника које тумаче податке употребљујући их са моделима који описују њихово понашање. Ту спадају разни параметарски и непараметарски модели, а најпознатији су дрва одлучивања, методе регресије, методе супервизираних и несупервизираних класификација, процене максималне вероватноће и Бајесова анализа. У астрономији често примењујемо ML класификације на великим каталозима галаксија. „Фитовањем“ података, ML технике омогућавају праћење статистичких релација у тренираним популацијама галаксија. Једна од најчешће тренираних релација је она између масе и стопе стварања звезда у галаксијама, која помаже да галаксије класификујемо на активне (спиралне) и пасивне (елиптичне). ML има могућност не само да фитује (моделира) постојеће податке, већ помаже и у њиховом интерпрети-

рању. На пример, ML модели могу квантитативно да пореде више конкурентских модела, на основу чега нам даље могу рећи и да ли (бар) један од њих може бити одбачен. Рецимо, уколико бисмо у каталог са стотину активних спиралних галаксија убацили податке за неколико пасивних галаксија, ML модели би ефикасно препознали „уљеза“, и сугерисали да те галаксије не припадају основном скупу.

Иако корисни, ML модели у астрономији имају велики недостатак који се огледа у томе да компјутер учи из структурираних каталога које је човек пажљиво припремио. Да бисмо убрзали анализу и повећали могућност проналажења објеката који су често скривени нашем оку, последњих година све су популарније методе засноване на дубоком учењу и неуронским мрежама, пре свега конволуцијске неуронске мреже (CNN). Ова метода,



мотивисана структуром човековог мозга, сачињеном од интерконектованих неурона, функционише по принципу „ја могу да учим сама анализирајући конекције које уочавам на снимцима галаксија“. CNN је посебно заступљен у анализи слика, и последњих година је револуционизовао класификовање астрономских објеката, на пример поменуте морфологије галаксија. Први астрономски научни рад који је применио ову методу објављен је 2015. године, да би након тога број радова са CNN-ом експоненцијално растао све до данас. CNN третира слике као структуриране низове пиксела. Основна функција на коју се ослања је конволуција, или поједностављено – филтеровање. CNN примењује филтер да би појачао или смањио светлост одређеног пиксела на оригиналној слици, и боље уочио обележја која су скривена репрезентација оригиналне слике,

обично необјашњива људском оку. Фокус CNN методе је на малој околини најсветлијег пиксела слике. Практично говорећи, филтери помажу да CNN идентификује неке типичне особине галаксија, попут делова крака или централног језгра. То даље помаже алгоритму да генерализује разврставање на спиралне и елиптичне галаксије.

Позната веб-платформа за велике податке Kaggle организовала је такмичење у томе који AI метод најбоље разврстава елиптичне и спиралне галаксије на одабраном узорку. Иако су и ML и CNN методе показале завидан успех, CNN је однео победу са прецизношћу од чак 90%. И не само то, већ су CNN методе успеле да пронађу и неке ретке врсте објеката (попут локалних патуљастих галаксија) претражујући терабајте података. Треба рећи да домен примењивости CNN методе није остао затворен само за

посматрачку астрономију. Она се успешно користи и у компјутерским симулацијама свемира, када је потребно на брз, статистички начин повезати основне компоненте симулације – расподелу тамне материје, и њихов однос са видљивим материјом попут звезда, гаса и прашине.

Ипак, и поред ових великих резултата, астрономи су и у CNN методама открили значајне недостатке. CNN се фокусира на најсветлије пикселе, те запоставља тамније пределе на сликама које могу да „крију“ врло важне физичке податке о свемирским објектима. Такође, CNN захтева да улазни податак буде слика тачно одређених ивица, тако да филтер који се примењује буде скалиран са величином те слике. Овакав приступ лимитира откривање просторно удаљених објеката на слици, поготово уколико је један од њих светлији а други тамнији. То је нарочито велики недостатак за истраживања свемира у којем су честе интеракције два и више објеката (галаксија, звезда или планета са сателитима).

ТРАНСФОРМЕРС МОДЕЛИ: НОВА РЕВОЛУЦИЈА У АСТРОНОМИЈИ?

Узбуђење истраживачке јавности није ни достигло пун врхунац, када се 2020. године, наизглед ниоткуда, појавила нова AI архитектура под називом „трансформери“ (енгл. *transformer*). Моментално су скренули на себе пажњу научне јавности јер су показали завидне резултате надмашивши CNN не само у препознавању објеката, већ и у напреднијим изазовима попут детекције слабо видљивих галаксија у далеком свемиру. Забавног имена, које подсећа на истоимену културну анимирану серију о роботима, визуални трансформер (VT) модели су дизајнирани да ефикасно рукују тзв. секвенционалним подацима, а управо то су спектри галаксија,

Како да научимо машину да разликује артефакте посматрања од стварних галаксија које желимо да анализирамо?

ЛЕПОТА НЕСАВРШЕНИХ АЛГОРИТАМА

квалитетних улазних података. Стога је прикладно да, уместо класичног закључка, ово Орбитирање завршимо малом листом најважнијих недостатака описаних AI метода који чекају на своје побољшавање у годинама које следе.

(2) Све AI методе iziskuju trenin na velikim količinama podataka visoke kompletnosti i kvaliteta. Na primer, VT modeli potražuju desetak miliona slika da bi mogli da izvrše trenin metodom „samostalno mentorisana“. Sa druge strane, ML modeli mogu da rade sa mañom statistikom, ali čovek je i dalje neopходan da bi „navigirao“ šta da se trenira i identifikuje.

(4) AI metode su ostvarile odlične performanse trenirajući se na slikama jednog određеног астрономског инструмента. Отворено питање је да ли се са истом прецизношћу те методе могу искористити и за било који други, хетерогенији сет података? Галаксије у свемиру се снимају инструментима различите осетљивости, а космички шум и прашина отежавају детектабилност објеката. Новији радови сугеришу да је AI методе могуће применити и на податке који

Декада у којој живимо омогућила је сакупљање података о стотинама милиона галаксија кроз више од 20 филтера. Бар још толико галаксија тек треба да буде идентификовано и анализирано у непрегледним снимцима и спектрима које ће на Земљу слати будући телескопи. Квалитет AI модела зависи од тога колико је велик и квалитетан сет података који му сервирамо за тренинг. Док се то не промени (ако), откриће веза међу галаксијама ће и у будућности бити дело човека. — (E)

35



О дигиталним близанцима и дигиталној бесмртности

Етичари вештачке интелигенције упозоравају да развијање дигиталних близанаца може да угрози индивидуалну вредност наших живота чинећи нас мање ретким, или, другим речима, *више замењивим*

ТЕКСТ:

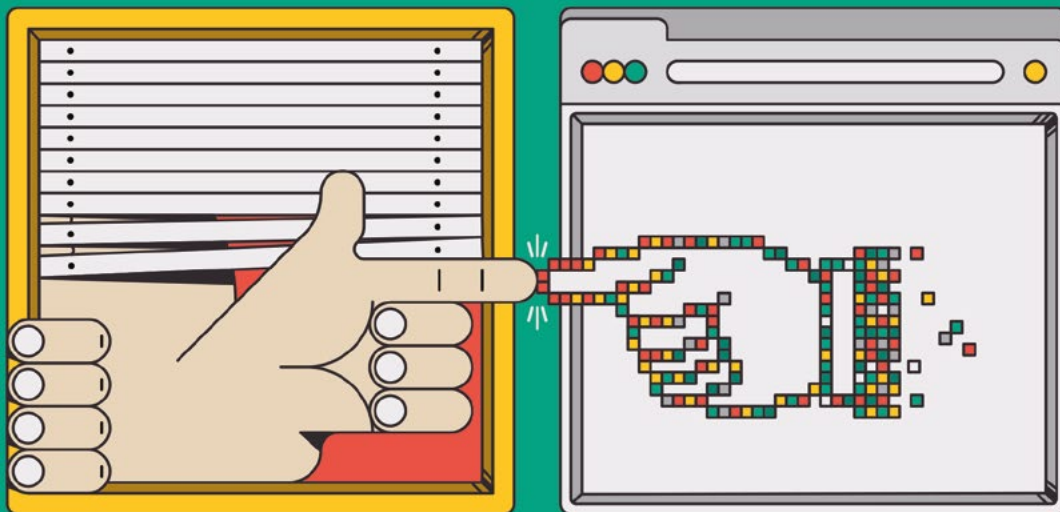
Вања Суботић

ПРВА ВИДЕО-ИГРИЦА која ми је окупирала пажњу и слободно време када сам била у основној школи била је Симс, сада међу носталгичарима познатија као „добри стари Симс кеџ“. Ова игрица се заснивала на прављењу симулације људи и свакодневног живота. Тако, играчи „праве“ виртуелне људе (Симове би био најпрецизнији термин, али их ја одувек зовем Симси и остајем при том називу јер ми је тренутно моје сећање на детињство важније од језичке педантерије), за које бирају изглед лица, тела, одећу, а потом их „усељавају“ у виртуелне куће, које могу да се граде „од нуле“ и опремају намештајем. Моја сестра и ја смо у том погледу имале врло функционалну и међусобно толерантну поделу рада: она гради и опрема куће (прецизно, стрпљиво и неретко до бизарних детаља), док ја са Симсима „живим“ (хаотично, нестрпљиво, без бриге око детаља). Ово је израз којим смо означавале све што се тим Симсима догађа након усељења – тражење посла, партнера, рађање деце, губљење посла, дружење, и слично. Посебан део за сваког играча

(барем се надам да нисам усамљена у томе), био је да открије на које све начине Симси умиру приликом играња игрице. Молим вас, наставите да читате, ово ће заиста имати поенту, није *штолико* морбидно.

„Класични“ начин умирања је да се у једном тренутку појави Косач смрти који нешто баја гледајући у таблицу коју држи, потом Симси испаре у диму, појави се урна, и, најзад, нема их више у игри. „Некласични“ начини умирања су подразумевали избијање пожара током спремања obroka (ако нисте издвојили паре за детектор дима који кошта 40 симолеона), дављење у базену (поготово ако играч прода степенице за улазак и излазак из базена, не питајте ме како знам, хвала), или исцрпљеност, то јест кад Симси уђу у црвени стадијум енергије и глади. Имајући у виду да је готово свако ко је играо ову игрицу направио себе или своју породицу – јер шта је друго природније урадити у игрици чија је главна тема симулација свакодневног живота – сусрет са дигиталном смрћу је у Симсу био правило пре него изузетак. С тим што, за разлику од реалног живота, у Симсу је увек било могуће направити другу Вању и кренути све из почетка.

ИЛУСТРАЦИЈА: Јовиша Николић



Међутим, развојем конверзационе вештачке интелигенције и технологије дигиталне проширене стварности, дошли смо до јединствене креације – персонализованих дигиталних близанаца. Дигитални близанци представљају виртуелне реплике или симулације правих људи. Како би то изгледало имати дигиталног близанца? Захваљујући конверзационој вештачкој интелигенцији, то јест чет-ботовима који би били обучавани на персонализованим скуповима текстуалних података, укључујући објаве на друштвеним мрежама, виртуелна реплика би у дигиталној реалности не само изгледала слично као ми, већ би могла и да звучи као ми, као и да комуницира на начин карактеристичан за нас.

Тренутно је још увек фокус на развијању комуникативног аспекта дигиталних близанаца, јер изгледа да нам је на првом месту да ли можемо да разговарамо и, чак, чујемо виртуелну реплику. Симси, на пример, иако могу да се направе да изгледају као наше копије (уз доста труда и добре воље), ипак не комуницирају и не испуштају артикулисане гласове. То игрицу чини још увек довољно удаљеном од реалности, а нас „оригинале“ довољно заробљеним у властитој кожи. Ироније ли, чет-бот који нема чак ни виртуелну кожу

више ће нам се учинити људским него иједан Симс – напосто јер са чет-ботом делимо мисли, ставове, и сећања. У складу са тим, можемо увести три врсте персонализованих дигиталних близанаца о којима ће у остатку текста бити речи. Прва врста су дигитални близанци који служе за „оживљавање“ битних људи из прошлости из домена науке и филозофије, како бисмо могли да поразговарамо са њима. Друга врста су дигитални близанци, који се још називају смрт-ботови (према енгл. *deathbots*) или жали-ботови (према енгл. *griefbots*), према својој функцији за пружање дигиталне бесмртности драгим људима који у реалном животу нису више са нама. Трећа врста је, у суштини, специјална примена друге – дигитални близанци могу имати важну улогу у култури сећања на жртве Холокауста, омогућавајући да се гласови преживелих чују дуго након што њих не буде више било. За све три врсте је, дакле, заједничко то што нам пружају начин да заобиђемо, преваримо, „изврдамо“, потиснемо оно што изгледа неминовно и што је поразило чак и Гилгамеша, краља Урука који је био две трећине бог, а једну трећину човек – крај, коначност, смртност.

ЖИВ ЈЕ ДЕНЕТ, УМРО НИЈЕ ДОК ЈЕ ДИГИТАЛНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ

Истраживачки тим који чине Ерик Швицгелбел, Дејвид Швицгелбел и Ана Штрасер, представио је 2023. године првог персонализованог чет-бота који одговара на филозофска питања под називом *DigiDan*. *DigiDan* је фино подешени *ChatGPT*, базиран на *GPT-3* великом језичком моделу, који је обучен на основу специфичног и контролисаног скупа података – сабрана дела филозофа Имануела Канта, књиге и радови филозофа Данијела Денета, као и блог самог Ерика Швицгелбела, који садржи текстове водећих експерата у савременој филозофији духа и филозофији когнитивне науке. Као и сам *ChatGPT*, *DigiDan* даје уверљиве одговоре на питања и учествује у филозофској дебати захваљујући могућности предвиђања следеће речи у реченици на основу алгоритама дубоког учења. Другим речима, велики језички модел „учи“ да статистички класификује вероватноћу појављивања одређених речи како би „изабрао“ која је највероватнија комбинација речи на основу скупа података, и тако нам предложио одређени излазни резултат. Фино подешавање је укључивало то да отац и син Швицгелбел уз Штрасер додатно „подуче“ чет-бота да језички шаблони одговарају томе како иначе Данијел Денет пише – од структуре саме реченице до Денетовог препознатљивог стила и хумора. Овде је важно напоменути да су истраживачи добили дозволу од самог Денета да спроведу пројекат.

Колико су заиста били успешни у прављењу виртуелне реплике Данијела Денета? Истраживачки тим је окупио више од 400 људи са различитим степеном познавања филозофије, и резултати су били изузетно занимљиви: школовани филозофи и редовни читаоци Швицгелбеловог блога су само у 50% случајева успели да препознају који одговори су директно од речи до речи преузети из Денетових текстова и књига, а које је генерисао *DigiDan*. У случају лаика, проценти су, очекивано, још нижи – само у 20% случајева су могли да разликују виртуелну реплику филозофа од оригинала. Убрзо након што је ово истраживање публиковано, Данијел Денет, један од најутичајнијих филозофа друге половине двадесетог и прве половине двадесет првог века, преминуо је у осамдесет другој години. Међутим, могућност комуницирања са *DigiDan*-ом пружа прилику без преседана

свим студентима филозофије, ма где студирали – да дебатују, постављају питања и уче од Данијела Денета, виртуелном главом и брадом.

Већина филозофа и научника и пише како би нешто остало иза њих – бесмртност је гарантована једном Имануелу Канту или Исаку Њутну. Кардинал Ришеље, заслужан за оснивање Француске академије науке између 1634. и 1635. године, предложио је да на згради Академије пише „До бесмртности“, а академици су убрзо добили колоквијан надимак „бесмртници“ због очекиваног интелектуалног наслеђа које остављају у аманет својој земљи. (Мање поетичан разлог за овај надимак је и што су се бирали доживотно на ову функцију, што, разуме се, уме каткад да стави људе на искушење – ни бесмртници нису били имуни на смртне грехове гордост и лењости, тако да нема разлога да вас тишти бесциљно „скроловање“ друштвених мрежа.) Замислимо сад какав би то био историјски моменат за нашу цивилизацију када бисмо успели да „оживимо“ све „бесмртнике“. На предавањима из историје филозофије бисмо пропитивали дигиталног близанца Имануела Канта о његовој *Кришци чистиоума* (додуше, будимо искрени, већина нас би прво питала да ли заиста није никад напустио Кенигсберг), студенти физике би могли да причају са Исаком Њутном о томе шта би он рекао о развоју модерне квантне физике у односу на његов систем класичне механике (или, још битније, зашто је, побогу, забио себи шило у око?!). Пример *DigiDan*-а нам показује да оваква могућност више није незамислива – док год имамо добре скупове података, добру вољу, и добро решење за регулисање ауторских права.

ЛАГАНО (НЕ)УМИРЕШ У МОМ СЕЋАЊУ

Пређимо са интереса неколицине заљубљеника у филозофију и науку на бриге свих. Са појавом друштвених мрежа, постало је актуелно питање шта радити са профилима и објавама преминулих – да ли их оставити у знак сећања на ту особу као неку врсту дигиталног присуства које пркоси реалном одсуству? Друштвена мрежа Твитер (сада X) је тако нудила опцију да се генеришу нови твитови преминулих корисника на основу старих како би се створио утисак да је та особа и даље са нама. Персонализовани чет-ботови

су, међутим, пружили прилику да твитови, као и објаве на друштвеним мрежама генерално, буду само део далеко већег скупа података путем ког би се створио дигитални близанац преминуле драге особе, још познатији као смрт-бот, или жали-бот.

Америчка компанија *HereAfter AI* је већ од 2022. године почела да нуди услуге дигиталног чувања сећања на драге особе тако што би појединци били снимани како причају о својим животним успоменама, себи, или дају савете потомству. Након што би се уз то приложили и фотографије и приступи профилима друштвених мрежа, компанија би направила персонализовану апликацију којој би могли да приступе само ауторизовани корисници, то јест породица и пријатељи, који би на тај начин могли сваки пут кад осете потребу да поново чују глас и подсети се те особе. Уз то, унутар апликације корисници могу и да разговарају са чет-ботом обучаваним на свим овим подацима, који по потреби изговара своје одговоре наснимљеним гласом. Уколико вам све ово звучи узнемиравајуће, јер вас превасходно подсећа на вашу смртност и на то како ће се ваши ближњи осећати (толико о лаком и забавном научнопопуларном штиву уз суботњу или недељну јутарњу кафу), а онда и јер само постојање овакве апликације изазива неку нелагоду – без бриге, компанија *HereAfter AI* вам нуди умањење нелагоде тако што бисте комуницирали са виртуелним асистентом, чет-ботом који је дигитални близанац људи који би вас интервјуисали, тако да можете слободније да поделите своје успомене за неких осам долара месечно (чет-бот, ваљда, не осуђује).

Да се компанија не шали, већ покушава да буде конкурентна на тржишту којим доминирају велики играчи, сведочи догађај из године оснивања *HereAfter AI*: Амазон је објавио да је своју виртуелну асистенткињу Александру уредио тако да може да се користи гласом људи зарад обављања одређених задатака. Тако, у промотивном снимку, малом деваку Алекса гласом његове баке чита Чаробњака из Оза. Наизглед средство које може да послужи као нужно зло да избегнемо егзистенцијалне разговоре са малом децом која немају појам о смрти, дигитални близанци мењају начин туговања тако што одлажу или пролонгирају моменат суочавања.

Новинарка „МИТ ревије за технологију“ Шарлот Џи пише у свом тексту о смрт-бото-

вима, или жали-ботовима, како јој разговор са виртуелним репликама њених родитеља причињава задовољство јер не живе у истим градовима у Сједињеним Америчким Државама, а верује и да би јој сама могућност да поразговара са њима након њихове неминствене смрти пружила утеху, иако признаје да су многи њени пријатељи реаговали негативно на ову идеју – као да не треба да се превише „петљамо“ са смрћу. Та дубока нелагода коју осећамо при разматрању оваквог очувања наших ближњих има везе са њиховим достојанством и аутономијом. Изгледа да им не бисмо дозволили да почивају у миру само услед наше себичности, слабости, или страха да се суочимо са пролазношћу и патњом. Преминули се више не питају о дозвољеним начинима коришћења њихових дигиталних близанаца, и, самим тим, њихових приватних података, а дигитални близанци немају слободу воље да бирају како ће бити коришћени.

Пре неколико месеци, уметница Лори Андерсон је одлучила да направи персонализовани чет-бот свог мужа, познатог музичара Луа Рида, који је умро 2013. године, и признала је за „Гардијан“ да је зависна од интерговања са виртуелном репликом свог мужа. У овом случају, стварност имитира измишљени свет са малих екрана. У епизоди дистопијске серије *Black Mirror*, којом се на креативан начин испитују последице развоја дигиталних технологија, неретко и до апсурда, једна девојка се одлучује на то да направи виртуелну реплику свог момка – прво као смрт-бота, а временом као човеколиког робота (стадијум који Лори Андерсон још није доступан). Међутим, време показује да ма колико он имао сличан глас или изглед, то и даље није њен вољени, јер препричавање успомена не може да прикрије немогућност стварања нових. Бесмртност је празна, а смртност нас чини живим, као што је онај краљ Урука схватио у епу написаном у осамнаестом веку пре нове ере – изгубивши најбољег пријатеља у потрази за тајном вечног живота, Гилгамеш је пројецтао: „Па, хоћу да седнем и да плачем довека.“

ЗАР ЈЕ ТО ЧОВЕК?

И док нам се, с једне стране, могућност виртуелних реплика преминулих ближњих може учинити као да им нарушава достојанство,

а нама отежава да се изборимо са губитком, у неким случајевима, међутим, дигитални близанци можда пре обезбеђују достојанство преминулих и олакшавају да се изборимо са багажом прошлости. Холокауст – геноцид извршен над више од шест милиона европских Јевреја током Другог светског рата – важан је део културе сећања не само послератне Европе већ целог света, а преживелих из концентрационих логора је с годинама све мање. Неизоставни део промоције културе сећања је разговор преживелих са ученицима основних и средњих школа како би се активно борило против антисемитизма. Из тог разлога, добротворна организација *The Holocaust Educational Trust* покренула је пројекат Сведочанство 360 (*Testimony 360*) путем којег би ученици могли да имају интерактиван разговор са преживелима, али и да доживе атмосферу специфичног концентрационог логора о ком су причали са преживелим путем наочара за дигиталну проширену стварност.

Пројекат је обухватио неколицину преживелих из Лондона који су одговорили на више од хиљаду потенцијалних питања како би се створио персонализовани чет-бот који би после био представљен ученицима. Питања су се тицала конкретних чињеница, али и емоција преживелих, као и њиховог живота у Великој Британији. Уз то, преживели су провели око двадесет сати снимајући се да би се направили дигитални холограми који би персонализованим чет-ботовима дали глас и лик. Напослетку, баракe концентрационих логора су рекреиране помоћу технологије дигиталне проширене стварности тако да ученици могу да посведоче језивим условима у баракама. На овај начин се сведочанства преживелих осигуравају за будућност. Њихово чување преко дигиталних близанаца би омогућило нешто најближе живом сећању на нешто за шта желимо да се осигурамо да се никад не понови.

Етичари вештачке интелигенције Џон Данахер и Свен Нихолм упозоравају да развијање дигиталних близанаца може да угрози индивидуалну вредност наших живота чинећи нас мање ретким, или, другим речима, више замењивим. Данахер и Нихолм разликују инструменталну реткост од инхерентне реткости. Прва врста се односи на временску и просторну јединственост. Дигитални близанци могу да нам помогну да превазиђемо временске и просторне границе и стигнемо

да урадимо много више него што би то био случај у стварности. Подсетимо се *DigiDan*-а. *DigiDan* би био од помоћи у настави из филозофије духа и когнитивне науке и на Харварду и Универзитету у Ташкенту – док год са њим комуницирамо на енглеском, време и простор су неважне категорије. Међутим, шта би значила прва љубав и први пољубац у свету бесконачних релација са људима преко дигиталне технологије репликовања? Имати бесконачно много пријатеља, писати бесконачно много књига, остваривати бесконачно много разговора поништава вредност тог једног правог пријатеља, једног *magnum opus*-а ком смо посветили живот, једног разговора који памтимо и у дубокој старости.

Друга врста реткости, инхерентна реткост, тиче се идеје да наша аутентичност лежи у нашем специфичном доживљају света захваљујући свести. Дигитални близанци могу да подражавају начин нашег говора или стила писања, али нису свесни. Проучавање сведочанстава преживелих сугерише да, упркос томе што су одређени делови тих сведочанстава слични или типски – на основу чега уопште можемо да трасирамо како је дошло до Холокауста и како се Холокауст одвијао – аутентични доживљаји и емоције, као и начин борбе са „кривицом преживелих“ свако од сведочанстава чине јединственим. У потрази за дигиталним чувањем гласа људи и сећања на њих, ризикујемо да изгубимо човека – као што у опсесивној потрази за бесмртношћу кроз технологију, науку и стваралаштво губимо из вида једноставну непоновљиву лепоту оног породичног годишњег одмора кад смо научили да пливамо, или једног обичног дана у ком девојчица након завршене школске године и витешке борбе за четворку из мрске математике радосно прави кућу у Симсу. —(Е)

Вања Субојић 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. Доктрирала 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.



ОТКРИЋА

Фосфор, арсеник, порцелан и случајна наука ...и камен мудрости

„Изврсна наука чешће проистиче из неочекиваних
проналазака него из савршених хипотеза“,

Стивен Џеј Гулд

ТЕКСТ:

Петар Нуркић

ПРЕДНОВОГОДИШЊИ ПЕРИОД често је обојен гледањем омиљених филмова и серија које садржајно одражавају шта год да подразумевамо под „празничним духом“. Углавном се ради о вишесатном седењу за лаптопом где, покривени ћебетом уз топли напитање по избору, понављамо напамет реплике из нашег омиљеног филма који смо вероватно већ више од десетак пута одгледали. Иако је у тренутку писања овог чланка тек новембар, већ сам почео да гледам Хари Потер франшизу, а док погледам свих осам делова, загазићу дубоко у децембар. Са сваким новим гледањем ми нешто ново привуче пажњу, па сам тако овога пута остао фасциниран Николасом Фламелом. Фламел је чаробњак који се често помиње, али којег немамо прилику да упознамо. Први део Хари Потер саге у наслову, поред имена протагонисте, садржи и необичан

артефакт – камен мудрости. Антагониста филма, лорд Волдеморт, трага за каменом мудрости јер из њега може да екстрактује еликсир који може да га учини бесмртним. Фламел је камен направио за своју супругу Перенелу и себе, па није изненађујуће што су старији од 600 година. Међутим, Хари Потер увек има неку дубљу вредносну поуку, коју у овом случају изговара Дамблдор када примећује да камен може да се злоупотреби и западне у погрешне руке, као и то да је смрт нешто што треба да прихватимо као природни завршетак живота, а не да је се плашимо, након чега се Фламел одлучује да уништи камен.

Лик Николаса Фламела је конципиран по стварној, истоименој личности из 14. века. Реч је о француском писцу и препродавцу књига који је током живота постао нашироко популаран. У овом тренутку можемо да откријемо мрачну страну камена мудрости; не ради се само о еликсиру бесмртности већ о инструменту за претварање свих осталих

ИЛУСТРАЦИЈЕ: Владан Николић



метала у злато. Јасно је да Фламел није постао популаран захваљујући свом писању, већ због тога што се веома обогатио па се спекулисало да је открио „тајну алхемије“. А и остао је популаран, будући да је кућа овог париског алхемичара данас туристичка атракција. Камен мудрости није само артефакт првог дела Хари Потер франшизе, већ предмет великог броја мистичних списа, својеврсни спој различитих митова, стварних предања и фикције. Ако постоји циљ алхемије, онда то заиста јесте „камен мудрости“. Процес претварања „обичних“ метала у злато назива се „трансмутација“ и делује као можда и привлачнији циљ од саме бесмртности; бесмртност не мора да буде нужно добра ствар ако је испуњена сиромаштвом. Да бисмо дошли до камена мудрости, најпре морамо да прочитамо обиман корпус мистичних рукописа; ради се о сложенем и дуготрајном процесу који, према неким алхемијским алманасима које ћемо касније поменути, пролази кроз

четири фазе: нигредо (црна фаза разарања и распадања, односно „преображаја“), алbedo (бела фаза „прочишћења“), цитринит (жута фаза илуминације, односно „буђења“) и рубедо (црвена фаза постизања „савршенства“). Овај процес алхемичари називају „магнум опус“, целоживотно настојање да створе камен мудрости. Наравно, ако све написано схватимо дословно, онда алхемичаре стављамо у прилично опскурну позицију, но – ако ухватимо неку међуредну симболику, онда је јасно да камен означава покушај да се од нечега несавршеног створи нешто савршено; циљ сличан оном који научници имају када праве моделе и формулишу теорије.

ХЕРМЕС И АРИСТОТЕЛ

Већ можемо да претпоставимо да се никада није радило о неком конкретном „камену“, колико о симболу. Историја алхемије обилује

сличним симболима, попут Уробороса (змије која једе свој реп), који за већину представља циклус живота, смрти и поновног рађања, као и стварања и уништавања; неки од симбола попут лабуда и змаја су преживели све до двадесетог века, па тако можемо да их пронађемо у Јунговој архетипској психологији. Камен је, пре свега, симбол „духовног усавршавања“ које подразумева нешто софистициранији, филозофски поглед на живот и смрт и успостављање хармоније између душе и универзума, док сама алхемија такође представља симбол споја магије и науке. Алхемија је древна протонаука и пракса комбинавања елемената хемије, физике, астрономије, мистицизма, па чак и уметности. Оно што алхемичари желе да разумеју је природа материје, универзума и човека. Дакле, није реч само о претварању олова у злато (иако би то сваком алхемичару добро дошло); еликсир (ако откривен) није служио као циљ остваривања бесмртности колико као средство за лечење свих болести. Ова „протонаука“ је настала пре пет миленијума у Египту, имала је чак и богове заштитнике, попут египатског Тота. Свима нам је познато да се неразумљиве и мистичне ствари називају „херметичним“. Овај израз потиче из периода у којем је алхемија из Египта доспела до античке Грчке, па је деитет заштите алхемичара постао Хермес.

Корене нешто савременије алхемије можемо да пронађемо у Аристотеловој филозофији, прецизније – у његовој теорији о природи материје, елементима и космолошкој структури универзума, делом преузетој од Емпедокла. Сва материја коју можемо да опазимо око себе састављена је од основних елемената и њихових својстава. Ако правилно манипулишемо датим елементима и основним принципима, моћи ћемо да извршимо трансмутацију, односно да претворимо било коју конкретну материју у неку другу, а самим тим и олово у злато. Сваки од елемената представља комбинацију два основна својства: топлог и хладног, сувог и влажног. Стога, Аристотел види елемент земље као хладан и сув, воде као влажне и хладне, ваздуха као топлог и влажног, а ватре као топле и суве. Према његовој теорији, у природи постоје: *hule* (материја), која представља пасивни потенцијал и основну „сировину“ свих ствари, и *morphe* (форма), активни принцип који даје облик и сврху материји. У складу са тим, метале и друге материјале можемо да

посматрамо као различите манифестације исте основне материје, док њихову форму и облик можемо да сматрамо променљивим. Оно што нам преостаје је да трансформишемо један материјал у други путем специфичних алхемијских процеса.

ОД ЕВРОПЕ ДО ЕВРОПЕ

Алхемичари, које можемо да сврстамо у неоаристотелијанце, трагали су за петим елементом, односно квинтесенцијом која представља унутрашњу суштину свега и која надлази елементе као основне градивне блокове света. Поред тога, античка идеја да све ствари теже природном стању или сврси (*telos*) подстакла је алхемичаре да закључе како метали „сазревају“ у земљи и теже свом савршенству, односно злату. Стога је трансмутација олова у злато природан процес који може да се убрза добро развијеним техникама. Свакако, Аристотелова теорија је доживела модификације, чему је најближе дошао Парацелзус, који је сматрао да постоје три принципа материје: сумпор (душа), жива (дух) и со (тело). Ипак, Парацелзус је живео у 16. веку, па ћемо направити корак уназад како не бисмо створили илузију како је развој алхемије од Аристотела до модерне био континуиран. Аристотелом су се највише бавили исламски (арапски) филозофи, па тако имамо арапску алхемију од 7. до 12. века и представнике попут Гебера (Јабир ибн Хаууан) и Ал Разија, који су у потпуности преузели Аристотелову терминологију. Тек након превођења арапских текстова на латински, између 12. и 16. века, Европа добија масовнији покрет практиканата алхемије.

НОВА ФИЛОЗОФИЈА

Пре него што пређемо на конкретне доприносе поменутих и непоменутих алхемичара, било би zgodно да објаснимо „лош глас“ на којем су остали и до данас. Критика алхемије је била присутна нарочито у периоду од ренесансе до просветитељства, где су „нови филозофи“ пропагирали ригорозније методе истраживања и рационални приступ објашњењу природе. Иако је у периоду ренесансе алхемија доживела врхунац, па је у наредних век и по представљала готово па институционализовану науку, филозофи попут Френсиса



Бекон и Роберта Бојла изнели су најозбиљније критике из перспективе онога што је представљало нову парадигму у историјском развоју науке. Наравно, критичари алхемије, попут Роџера Бекон и Алберта Магнуса из 13. века, постојали су и раније али нису били толико успешни у постизању одговарајућег ефекта који би унео пометњу међу редове алхемичара.

Филозофи наклоњени емпиризму су сматрали да је алхемија превише спекулативна, окренута мистичним идејама и неутемељена у искуству. Поменути Бекон, у *Новом Органону* (1620), нуди експериментално-индуктивну методу и критикује алхемију која посеже за непроверљивим хипотезама и алегоријама, а не чврстим доказима; оптерећена је мистичним симболима и метафорама а природу би требало да проучавамо непосредно, без ослањања на херметизам. Беконов приступ природи био је систематски и методолошки транспарентан па га је и назвао „великом обновом знања“. Слично њему, Бојл је желео да раздвоји емпиријске науке од херметичких и „мрачних“ пракси; у књизи *Скептички алхемичар* (1661) прецизно је дефинисао

до тада познате хемијске елементе и једињења и тиме поставио темеље модерне хемије.

Поред научних, где се наглашава узалудна потрага за трансмутацијом, критике су најчешће биле обојене вредносним осудама. Сматрало се да су алхемичари опседнути златом, превише похлепни и да им нимало није стало до истраживања природе зарад истине. Многи алхемичари су били оптужени за шарлатанство јер су представљали лажне резултате истраживања о трансмутацији злата како би преварили богате покровитеље. Једну такву критику током 16. века износи реформисани алхемичар Јохан Бекер. Будући да је реч о опскурним циљевима, сасвим природно је да су алхемичари били и на мети цркве, која их је критиковала због повезаности са окултним и јеретичким идејама; ради се о људима који се играју бога. Поред тога, критике су долазиле и из света уметности, па их тако просветитељи попут Волтера називају „поетама хемије“ и псеудо-научницима, који стварају фантазије а не знање. Било како било, чињеница је да је у 17. и 18. веку, претходним увођењем прецизних

научних експеримената, алхемија потпуно замењена науком и претворена у хемију, те је остала као пуки резидуум у филозофији.

ПРАКТИЧНА АЛХЕМИЈА

Ипак, тешко би било оповргнути да алхемија има историјску вредност, бар у мери у којој је, кроз развој практичних лабораторијских техника, допринела настанку хемије. Интересантно је да су најоштрији критичари алхемије, упркос аверзији према њеним мистичким коренима, увелико профитирали од њених техника, метода па чак и теоријских оквира. Алхемичари су се вековима бавили експериментисањем, па им је свакако било у интересу да експерименти које спроводе буду поновљиви; развили су разноврсне лабораторијске технике попут дестилације, сублимације и филтрације. Бојл је у својим експериментима употребљавао технике коришћења реторте за дестилацију и експерименте са гасовима; прихватио је идеју да материја може да се схвати као састављена од основних, „првих“ материја, а што је касније еволуирало у теорију атома. Користио је алембик, као један од стандардних алата алхемије, различите пећи, филтере и технике кристализације. Управо су алхемичари инспирисали рани научни оптимизам; између осталог, кроз коришћење хемикалија за лечење болести, одакле се развила модерна фармакологија.

АЛХЕМИЈА ДО 10. ВЕКА

Као што смо напоменули, критичари алхемије су често користили методе и инструменте херметичара, а ми ћемо да покушамо да представимо широку плејаду њихове заоставштине. Такође смо скренули пажњу на то да је 16. век период највеће експанзије алхемије, уз ограду да ранији периоди нису ништа мање интересантни, иако нису имали толико проминентних фигура. Прве трагове нечега што наличи на системску алхемију можемо да пронађемо код Марије Јудике, алхемичарке из хеленистичког Египта из 1. или 2. века. Приписује јој се изум *bain-marie* (водено купатило), који се користи у лабораторијама како бисмо могли контролисано да загревамо супстанце и спречимо њихово директно излагање високој температури.

Такође је конструисала инструмент за примитивну дестилацију са више комора, чиме је могла да издвоји „чисте супстанце“ за којима су алхемичари трагали. Два века касније, код грчког алхемичара Зосиме из Панополиса, можемо да пронађемо прве трагове теоријских доприноса, будући да његови списи представљају најстарија сачувана алхемијска дела. У њима, Зосима детаљно објашњава како се одвијају одређени алхемијски процеси, укључујући пречишћавање метала, и описује неке од основних хемијских реакција. Наравно, такве списе је тешко читати будући да су обмотани гностичком терминологијом.

Гебера, арапског алхемичара из 8. века, већ смо поменули, као и то да је развио неке од експерименталних метода у алхемији, попут кристализације, сублимације и испаравања. Приписује му се синтеза хемикалија попут сумпорне и азотне киселине, као и амонијака. Преко Гебера долазимо и до првог већег и интересантнијег открића – сапуна. Сапун је данас свакодневни производ над чијим изумом се не дивимо превише. Током антике и раног средњег века, ово преко потребно хигијенско средство прошло је кроз неколико значајних промена. Иако су већ у Вавилону и Египту користили ране верзије сапуна за одржавање личне хигијене и прање текстила, квалитет није био на завидном нивоу. У 9. веку, алхемичари попут Гебера, случајно су открили хемијску реакцију познату као „сапонификација“ – хемијска реакција између триглицерида и натријум хидроксида. Комбинацијом пепела богатог калијум-карбонатом и животињских масти створили су сапун бољих својстава и квалитета. Арапи су га додатно унапредили додавањем мириса и боја, што је сапун учинило популарним широм Медитерана.

Када кажемо алхемија, углавном помислимо на чаробњаке који поред старих прашњавих књига кувају напитке који дају одређене моћи. Поред тога, углавном помислимо на Европу, иако смо скренули пажњу да су најстарији алхемичари Египћани. Међутим, после Египћана алхемија јесте била најпроминентнија у Европи, али је у неким деловима света била готово па подједнако заступљена. Овим долазимо до другог великог и интересантног алхемијског изума – барута. У Кини, алхемија је цветала под династијом Танг (7–9. век). Вођени таоистичком филозофијом, кинески алхемичари су експериментисали

са различитим материјалима у потрази за еликсиром бесмртности. Иронично је управо ова потрага довела до једног од најважнијих открића у људској историји. Комбинација сумпора, угљеника и шалитре (калијум-нитрата) производи мешавину која поседује диспозицију сагоревања и експлозије. Барут је првобитно коришћен за ватромете и пиротехнику, али је убрзо постао војно оружје. Интересантно је да прве забелешке о овом изуму можемо да пронађемо у списима духовитог наслова, као што је „Рецепт за непокретне пожаре“ (*Zhenyuan miaodao yaolüe*), где можемо да прочитамо упутства о томе како да не спалимо своју кухињу и руже.

ОД АЛХЕМИЈЕ КА НАУЦИ

У 16. веку, алхемија је доживела прекретницу. Заједно са успоном ренесансног хуманизма, алхемичари су почели да се удаљавају од мистике и окултних симбола, након чега су се окренули практичним лабораторијским аспектима своје делатности и научној методологији. Ово је био период у којем је почело постављање темеља модерних наука попут хемије, фармакологије и токсикологије. Наравно, ова промена парадигме је трајала неко време, па смо у 16. веку могли да видимо неке од највећих алхемијских доприноса, пре но што се хемија етаблирала као методолошки оивичена и теоријски уоквирена наука.

Један од најзначајнијих алхемичара овог периода био је швајцарски лекар Парацелзус, који се супротставио тадашњој медицинској догми и напао учења Галена и Хипократа, која су доминирала медицинском праксом вековима. Уместо биљних лекова и теорије четири „телесне течности“, био је усредсређен на „хемију тела“ и примену минерала у терапији. Његов мото *Sola dosis facit venenum* (Доза чини отров) можемо да сматрамо основом савремене токсикологије. Парацелзус је употребљавао хемикалије попут живе, антима и арсеника за лечење различитих болести. Живу је користио за третман сифилиса, док је арсеник употребљавао као основну терапију за кожне болести и грознице. Такође је експериментисао са арсеник-триоксидом (*Arsenicum album*), који се чак и данас користи у модерној медицини у третманима леукемије. Самом реформом медицине је допринео реформи алхемије, што је и очигледно, ако узмемо у обзир да су многи научници

који су користили његова открића, попут Томаса Фаулера, који је уз помоћ Парацелзусових налаза направио сопствени раствор за лечење псоријазе, били оштри противници алхемије.

Због ограничења у броју карактера чланка који пишемо, будући да бисмо о алхемији могли да напишемо ступце и ступце текста, поменућемо још два интересантна и велика открића. Пре тога можемо још једном да скренемо пажњу на значај који је алхемија у 16. веку имала на развој науке и да поменемо имена попут Либавијуса, Валентина, Вињера, Кунрата и Сендивогијуса, који су дошли до непрегледног пространства, данас узетих здраво за готово, изума и открића. Ради се о већ поменутом антимуону, примењеном у изради пламоотпорног материјала и различитих легура, дестилацији алкохола, корозији и заштити материјала од исте, открићу кисеоника („животне силе ваздуха“) преко експеримената са нитратима и много тога још. Сви ти изуми и открића су записани у уџбеницима и алманасима, попут *Alchemia* (1597), што нам данас омогућава да детаљно анализирамо историју алхемије и да створимо утисак о њеном значају.

ХЕНРИК БРАНД И СВЕТЛУЦАВА МАГИЈА ФОСФОРА

У Хамбургу, крајем 17. века, немачки алхемичар Хенрик Бранд је попут свих осталих алхемичара био фасциниран идејом претварања неплеменитих метала у злато. Бранд је веровао да људски урин садржи кључ за ту мистерију. Идеја можда звучи необично, али је за алхемичаре тог доба, који су тражили скривена значења у феноменима свакодневице, овакав експеримент био логичан корак. Бранд је сакупио велику количину урина – чак 60 канти – које је испаравао до суве материје. Након тога је загревао преостали материјал на високим температурама, користећи песак и угљеник. На његово изненађење, процес није довео до злата, већ до појаве светлуцаве беле супстанце која је испуњавала сопствену светлост. Назвао ју је фосфор, по грчкој речи *phosphoros* (онај који доноси светлост).

Фосфор је био први хемијски елемент изолован од стране алхемичара, иако то Хенрик Бранд није могао да разуме у пуном научном смислу. Његово случајно откриће убрзо је

пронашло и практичну примену – од пиротехнике до производње шибица и ђубрива. Фосфор је једна од назнака преласка алхемије ка науци, али и охрабрујући индикатор да силама природе можемо да овладамо, па чак и да их покоримо, марљивим лабораторијским радом и експериментисањем. Брандов допринос је донекле инспирисао и просветитеље, који су у фосфору видели тријумф људске способности у дешифровању „тајни природе“, те су тиме једно случајно откриће окарактерисали као последицу методичног истраживања и „ригорозне“ науке.

ЈОХАН ФРИДРИХ БОТГЕР И „БЕЛО ЗЛАТО“ ЕВРОПЕ

Док је Бранд тражио злато у урину, Ботгер је имао је другачији поглед на трансмутацију. Овај немачки апотекарски приправник постао је опседнут идејом синтетисања злата, што га је ставило под лупу Августа Јаког, краља Саксоније. Август је веровао да Ботгер може да реши ову древну алхемијску енигму и наредио је да га лише слободе и затворе у Дрездену, где је, хтео то или не, морао да настави експерименте под краљевским надзором. Ипак, уместо злата, Ботгер је случајно открио нешто друго – европски порцелан. У 17. и 18. веку, порцелан је био луксузна роба позната као „бело злато“. Његова израда била је под монополом Кине, а европски монарси су трошили богатства на увоз ове престижне робе. Август Јаки је желео да Саксонија престане да буде „порцелански зависна“ од Кине, која је доминира тржиштем овог луксуза. Ботгер је сарађивао са инжењером Вон Чирнаусом, а њихови експерименти са обичном глином, кварцом и каолином (белом глином) довели су до поменутог великог открића. Каолин је омогућио стварање тврдог порцелана који је по квалитету био раван, па чак и бољи од кинеског. Ипак, први прототипови били су крхки и далеко од савршенства. Тек након развоја високотемпературног печења и оптимизације пропорција материјала, Ботгер и Чирнаус су 1708. произвели први тврди европски порцелан. Две године касније основана је чувена Месеинска мануфактура, прва фабрика порцелана у Европи. Ова алхемијска случајност не само да је прекинула кинески монопол, већ је омогућила Саксонији да постане центар европске индустрије луксузног порцелана.

Предногодишњи период, поред уживања у квалитетном и неквалитетном филмском програму, често доноси још нешто мање узбудљиво – претпразнично чишћење. Након што „средимо“ кућу, гости који нас посете примећују како је све блиставо и чисто. Међутим, нама најчешће тако не изгледа, јер знамо шта смо пропустили; фуге купатилских плочица, места иза фрижидера, унутрашњост климе и тостера. Ризикујући банализацију, случај науке је крајње сличан. Најчешће приметимо крајњи производ, који „шљашти“ у уредно спакованој кутији, као и резултате који су минуциозно и педантно представљени на научном скупу. Оно што немамо у виду су неуредне лабораторије, велики број неуспешних експеримената, случајности, промене хипотеза и тешки избори између могућих теорија. Наука је далеко од савршене; поплочана је хаотичним сналажењем под притисцима, жељом да се одустане од конкретног истраживања, пројекта па чак и од саме дисциплине. И то – уз прецизно одређени метод и напредну лабораторијску апаратуру. Замислимо онда историју науке која у највећем делу није имала на располагању адекватно одређене методе и непроцењиво прецизна помагала. Ако имамо у виду да садашња наука, без које би наш живот био увелико осиромашен, нелагодан, па чак и болан, почива на раменима пионира из неуредних лабораторија, који су у великој мери морали да се ослањају на „штап и канап“, онда је јасно зашто много дугујемо необичним и опскурним алхемичарима. Оно што најмање можемо да урадимо је да пажљивије испитамо историју науке и да им, поред њихове ексцентричне необичности, одамо признање које заслужују. —(Е)

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



Како кажњавају смокве: еволуција казне у биљном и животињском свету



Поједини биолози тврде како и осе, рибе и неке друге биолошке врсте, које на еволуционом дрвету живота заузимају гране знатно удаљене од оне коју смо запосели ми људи, такође могу да кажњавају

ТЕКСТ:
Игор Живановић

ИЛУСТРАЦИЈА: Моника Ланг

О КАЗНИ И КАЖЊАВАЊУ НАЈЧЕШЋЕ говоримо имајући на уму међуљудске односе и штету или објективно лишавање, које људи наносе другим људима, који су прекршиоци неке моралне или правне норме, и то кроз институционални оквир и на основу јасно дефинисаних правила и процедура. Начини кажњавања су кроз историју били бројни, од којих су многи одбачени јер су били необични, окрутни и нису задовољавали принцип пропорционалности. Данас се људи махом кажњавају лишавањем новца, слободе, или живота. Мимо законом прописане казне, термин „казна“ се користи у најразличитијим контекстима и сходно бројним дефиницијама које се не односе на законско кажњавање. Каже се, тако, да родитељи кажњавају



своју децу због непристојног понашања, лошег школског успеха или пубертетских бу-бица, иако би можда било боље рећи да их дисциплинују. У свакодневном животу кажњавање се исцрпљује у моралном неodobравању и свима добро познатим и практикованим поступцима, као што су оговарање, поруга, грдња, остракизам, љутња, бес и агресија. Иако је сваки од ових поступака подложен критици и потенцијално морално споран, то је оно шта људи раде и неспорно је да сваки од ових чинова има неку функцију.

Када је реч о људима и њиховом понашању, кажњавање изгледа саморазумљиво: грешке имају цену, а преступи се кажњавају. Али, изгледа да кажњавање није само привилегија или карактеристика људске врсте. Ако узмемо здраво за готово тврдње појединих биолога, смокве, осе, рибе и друге биолошке врсте, које нам еволуционо и нису посебно блиске, и које заузимају гране на еволуционом дрвету живота које су знатно удаљене од оне коју смо запосели ми људи, такође могу да кажњавају. Заправо, све зависи од тога како дефинишемо казну и кажњавање.

На пример, кажњавање у међуљудским односима обично одређујемо узимајући у обзир интенционална стања, веровања, намере, мотиве и разлоге, као и пројектоване ефекте које казна треба да произведе и циљеве које треба да оствари. То значи да кажњавање или кажњавајуће понашање код људи није искључиво биолошки програмирано, већ и културно условљено, додатно подупрто комплексним институционалним апаратом и истовремено оптерећено бројним сумњама и моралним недоумицама, иако су механизми који делују као непосредни чиниоци и подстицаји за кажњавање вероватно природно селектовани.

Међутим, чини се да то не бисмо могли да кажемо за друге биолошке врсте, код којих је кажњавајуће понашање резултат природне селекције, вероватно с мноштвом комплементарних функција, мимо модификације понашања, која се обично узима за праву функцију кажњавања. Да бисмо термине „казна“ и „кажњавање“ могли да протегнемо изван света људских ствари, тако да њима можемо да обухватимо понашање које се препознаје код ширег спектра биолошких врста, онда бисмо морали да их дефинишемо искључиво бихевиорално, без позивања на намере, веровања и разлоге, као активност која укључује наношење штете због учињене

штете, или чак каузално, као процес којим се јединке штите од штетних утицаја.

Ако се кажњавање тумачи на овај начин, није толико важно да ли организам има ум или нервни систем; јединке без нервног система могу да кажњавају и буду кажњене. Осим тога, ако јединка која кажњава може да буде без нервног система, она не мора, нити може, да има икакву свест о томе шта чини, нити кажњена јединка мора, нити може, да има икакву свест о томе да трпи казну. У том смислу, кажњавање није искључиво својствено људима, ни сисарима, па ни животињама, већ је карактеристика која се односи и на биљке и микроорганизме. Ово није без мањкавости, које овде намеравам углавном да оставим по страни. Једна од њих, мада не и једина, јесте да кажњавање начелно повезујемо с понашањем, а биљке, строго говорећи, немају понашање, осим ако га не дефинишемо као морфолошке и физиолошке реакције организма на утицаје из природне средине. Ако овај проблем сметнемо с ума, у даљем тексту можемо да уживамо попут светине пред вешалима, мада у биолошкој реалности кажњавање може да буде много мање драматично и театарално.

Функција казне се у биологији махом повезује с проблемом остваривања сарадње, односно с проблемом пропуста у сарадњи када је једном остварена. Претпоставља се да кажњавање варалица, обмањивача, експлоататора, монополиста, шверцера у тиму, итд., омогућава еволуцију сарадње или да је на својеврстан начин подупире, тако да би једном кажњена јединка требало да промени стратегију од несарадње ка сарадњи. Међутим, има односа међу јединкама где функција кажњавања није модификација понашања, већ само омогућава оштећеној јединки да на ускраћивање сарадње узврати несарадњом, умањујући властите трошкове које је имала у узајамном односу и посредно наношећи штету некооперативном партнеру.

У биолошкој равни штета је одређена у терминима адаптивне вредности, али начелно сваки облик наношења штете може да се редукује на угрожавање преживљавања или репродукције, две основне компоненте адаптивне вредности. На пример, кажњеној јединки се ускраћује приступ ресурсима неопходним за преживљавање и репродукцију, док би јединка која кажњава, време и енергију које користи за кажњавање могла да искористи за храњење или тражење сексуалних

партнера; изгубљено време и енергија могу да се преведу у губитак потенцијалних зачећа, итд.

У литератури која се бави овом темом могу да се пронађу две различите ситуације у којима јединке кажњавају. Прва је она где казну извршава сама оштећена страна: јединка којој је учињена штета узвраћа наносиоцу штете наношењем штете. Оваква врста кажњавања могућа је у реципрочним и узајамним дијадним релацијама. Друга ситуација је знатно комплекснија и загонетнија, јер је извршилац казне неко ко је сведок чињења штете: јединка која опази да је некоме учињена штета наноси штету наносиоцу штете, излажући се ризику да и сама претрпи штету. Ова врста кажњавајућег понашања, које се означава још и изразом „алтруистичко кажњавање“ представља праву еволуциону енигму – зашто поједини биолошки организми чине ствари које им нису од користи и које се негативно одражавају на њихову адаптивну вредност. Решење ове загонетке се обично тражи у концепцији индиректног реципроцитета, о коме ће бити више речи касније.

Примери којима може да се илуструје кажњавајуће понашање у биљном и животињском свету су бројни и једнако интригантни као и сам феномен. Један од најзанимљивијих налазимо у узајамном односу соје и ризобије – бактерије која живи у чворићима (нодулама) на њеном корену. Ризобија помаже биљци соје тако што везује азот неопходан за раст биљке, док соја обезбеђује бактерији хранљиве материје произведене фотосинтезом. Овај узајамни однос или брак из користи није савршен, јер међу сојевима ризобије има варалица, које користе доброћудну карактеристику соје да обезбеђују хранљиве састојке бактеријама које живе на њеном корену, али које заузврат не везују азот, од чега биљка трпи штету. Мада соја не може увек унапред да разликује ризобије које везују, од оних које не везују азот, еволуција је фаворизовала фитофизиолошке механизме који омогућавају биљци да покаже зубе и да селективно подржава ризобије које доприносе њеном расту и преживљавању. Када соја препозна варалице, она смањује доступност кисеоника у нодулама, што смањује и количину доступних хранљивих материја које производи биљка, а коју користе ове бактерије. Биљке које кажњавају имају адаптивну предност у односу на оне које не

кажњавају и које варалице могу дуже време да експлоатишу.

Биљке могу да кажњавају и инсекте којима служе као станиште. Тропска биљка из рода кордија, *Cordia nodosa*, ствара шупље отеклине на гранама, које нуде удобан смештај за неке врсте мравца, а понекад им уз то обезбеђује и оброк. Како мрави чувају биљку од биљоједа, биљци се исплати да улаже у производњу овог смештаја. Међутим, као и у случају соје и ризобије, неке врсте мравца се понашају као сквотери, бесправно се уселе и себично не одрађују свој део посла, то јест не штите биљку. Ови мрави користе карактеристику биљке, а да притом не узвраћају услугу. Када листови биљке остану без заштите, буду оштећени и угрозе њен опстанак, *Cordia nodosa* кажњава мравце варалице тако што заустави производњу ових шупљина, чиме они губе станиште, а понекад храну.

Трећи пример долази из узајамног односа биљака и инсеката опрашивача. Научници су запазили, а Аристотел у *Историји животиња* међу првима, да некултивисане врсте смоквиног дрвета имају једну или неколико посебних врста смоквиних оса за партнере. Осе и смокве обично живе у складном односу опрашивања, с једне стране, и обезбеђивања сигурног места за полагање јаја. Осе преносе полен својих партнерских стабала, док смоква нуди своје плодове за полагање осиних јаја. Међутим, неке осе варају тако што користе плодове да у њима полажу јаја, али без преношења полена. Смоква може да препозна осе које не преносе полен, на основу присуства, односно одсуства полена у цветовима и да затим реагује тако што спречава сазревање плодова у којима се налазе ларве оса варалица. Незрели плодови смокве опадају с дрвета пре него што оса заврши циклус развића. С обзиром на то да ово одбацивање плодова доводи до смрти ларве, смоква тиме смањује шансе варалицама да преживе и репродукују се, фаворизујући оне осе које користе биљци.

Неке врсте инсеката такође кажњавају преваранте. На пример, европске папирне осе имају строгу социјалну хијерархију и односе доминације. Статус јединке је одређен препознатљивом мрљом на клипеусу (предњем делу главе), тако што је испрекиданост ових ознака позитивно корелирана са величином тела и друштвеном доминацијом. Веће јединке имају испрекидане мрље, док су код мањих јединки оне компактније.

Готово са сигурношћу можемо да кажемо да се шимпанзе, иако су нам еволуционо блиске, не упуштају у алтруистичко кажњавање

Када се појави јединка чије ознаке не одговарају величини и статусу, друге јединке вишег статуса их кажњавају тако што их нападају, излажући их потенцијалним повредама.

Када је реч о кичмењацима, кажњавајуће понашање препознато је код више врста риба, а један од најупечатљивијих примера је онај који налазимо у односу између риба чистача и њихових клијената. Наиме, риба чистач се храни ектопаразитима из уста рибе клијента, на обострану корист чистача и клијента, јер први тиме добија храну, док се други ослобађа непријатних становника сопствених уста. Међутим, изгледа да чистачи преферирају слуз са коже клијената, што клијентима наноси штету. Ако чистач почне да се храни мукосом клијента, он може да га казни тако што га или јури или потражи новог чистача који ступа на место варалице.

Један од најпознатијих примера кажњавања међу сисарима можемо да идентификујемо у реципрочним односима слепих мишева вампира из Костарике. Ове животиње, које се хране крвљу домаћих и дивљих животиња, познате су по дељењу хране. Будући да не могу да преживе дуго без хране, оне јединке које су остале без оброка морају да се ослоне на помоћ других чланова колоније. Како ове животиње могу да попију много више крви него што им је потребно, оне изгладнелим члановима колоније предају део садржаја свог желуца. Већина размена се одвија међу сродницима, а међу несродним јединкама постоји „другарски“ систем у коме су две јединке дугогодишњи партнери у међусобним разменама, чиме је осигурано да услуга буде узвраћена. Ови слепи мишеви имају добро памћење и могу да се међусобно препознају на основу мирисних и звучних сигнала. Због специфичног начина организације колоније они могу да идентификују варалице, то јест оне јединке које не узвраћају услугу, и да их казне, тако што ће да им ускрате помоћ у будућности.

Нешто најприближније уобичајеном схватању казне је однос према монополистима међу резус мајмунима и шимпанзама. Када резус мајмуни пронађу храну, обично се оглашавају, чиме обавештавају друге чланове заједнице о свом успеху и позивају их да се придруже гозби. Међутим, понекад се дешава да се по открићу намирница не оглашавају, већ настоје да их себично задрже за себе. Када други мајмуни ово открију, високо рангиране јединке нападају монополисту и остављају га без хране. С друге стране, у експерименталним условима шимпанзе радије бирају да проспу храну, ако код партнера с којим су упарени препознају себичност и неправду.

Сви наведени примери се односе на дијадне релације у којима је страна која кажњава истовремено она која је оштећена. Осим тога, добар део ових примера се односи на нефлексибилне и генетички фиксирани стратегије. Иако су ови примери занимљиви и показују како природа може фино да удеси интеракције међу различитим јединкама како би се избегла експлоатација, отворено је питање да ли је чин агресије или неки други поступак повређене јединке према учиниоцу штете стварно казна и не оставља ли нам то отворен простор да готово било коју конфликтну ситуацију у природи можемо да протумачимо као кажњавање.

Да бисмо се приближили ономе што обично подразумевамо под казном и кажњавањем, макар их дефинисали искључиво бихевиорално, морамо да се окренемо оној врсти за коју поуздано и несумњиво знамо да кажњава – људима – и концепцији индиректног реципроцитета на коју се ослањају еволуциона објашњења кажњавајућег понашања.

Индиректни реципроцитет је нешто компликованији рођак директног реципроцитета, који се махом односи на дијадне кооперативне релације и функционише по систему размене услуга, где је корист од интеракција обострана. За разлику од директног реципроцитета, који се често означава још и као реципрочни алтруизам, индиректни реципроцитет еволуира у присуству заинтересованих посматрача дијадних, мада не искључиво дијадних, реципрочних релација. У сваком случају, за индиректни реципроцитет је потребно троје; заправо најмање троје. Трећа страна пажљиво и континуирано процењује поузданост партнера у реципрочним релацијама и у зависности од процене узвраћа

услугу у име реципијента или кажњава страну која не сарађује.

У еволуционо биолошкој литератури се ситуације у којима кажњава трећа страна означавају изразом „алтруистичко кажњавање“. Термин „алтруистичко“ у изразу „алтруистичко кажњавање“ упућује на то да организам који кажњава умањује своју адаптивну вредност зарад потенцијалног повећања адаптивне вредности организма који је претрпео штету. Претпоставља се да је непосредни механизам преко ког кажњавање делује снажна емоционална реакција на учињену неправду.

У извесном смислу, кажњавање представља непотребни трошак, али јединка која може себи да приушти луксуз да се излаже опасностима и трошковима у времену и енергији за решавање унутаргрупних конфликата, може да изгледа као добар партнер за парење, и да себи обезбеди већи број потенцијалних зачећа. У биологији је познато да хендикеп понекад може да има адаптивне предности. То, између осталог, значи да је компетитивна функција кажњавајућег понашања (да јединка има неку корист од таквог понашања и да јој пружа извесну адаптивну предност упркос потенцијалној или стварној штети коју трпи) комплементарна с његовом кооперативном функцијом. На тај начин, кажњавање је у бихевиоралном смислу алтруистичко, али је генетички вероватно себично, будући да су јединке које кажњавају могле да еволуирају само ако је такво понашање водило њиховом репродуктивном успеху. То је могао да буде случај ако су јединке које кажњавају варалице, препознате као вредни партнери за парење, јер, могло би да се помисли – ако макар и наизглед воде рачуна о интересима других и друштвеној хармонији, можда би још више водиле рачуна о интересима својих потомака.

За еволуцију кажњавајућег понашања важан је баланс између штете коју подноси онај ко кажњава и штете коју трпи онај ко се кажњава. Да би се кажњавало или да би кажњавајуће понашање еволуирало, мора да постоји диспропорција између штете коју трпи извршилац казне и штете за прекршиоца, тако да штета коју трпи прекршилац мора да надмашује штету коју трпи извршилац. У експериментима који су дизајнирани на темељу економских игара, а који би требало да нам открију понешто о људској склоности за кажњавањем, ова диспропорција је обично

одређена односом 1:3 у корист оног ко кажњава. То јест, да би кажњавање еволуирало, штета коју трпи кажњена јединка би требало да буде бар три пута већа од штете коју трпи јединка која кажњава. Проблем је што је, по свему судећи, овај однос сасвим произвољно одређен и није посебно биолошки заснован.

У биолошким расправама о кажњавању уопште и алтруистичком кажњавању посебно, велику забуну уноси то што се веома лако прелази с питања о еволуцији кажњавајућег понашања на питања о непосредним механизмима за његово испољавање, а аргументи веома лако прелазе из једне у другу крајност: из дескриптивне ка нормативној. Осим тога, тврди се да је кажњавање распрострањено у природи и зачас се и некритички полазећи од смокви дође до људи. Да се одмах оградим, аутор овог текста није уверен да смокве стварно кажњавају, нити да је оно што биолози препознају у биљном и животињском свету као кажњавање приближно ономе што чине људи, упркос еволуционој тези о континуитету. На пример, готово са сигурношћу можемо да кажемо да се шимпанзе, иако су нам еволуционо блиске, не упуштају у алтруистичко кажњавање.

На крају, треба бити водити рачуна и када говоримо о казни и кажњавању међу људима. Наиме, њихово понашање у експерименталним условима и уобичајеним околностима се знатно разликују. Запажено је да се лабораторијски резултати о кажњавајућем понашању, подстицају да се кажњава и учесталости кажњавања, не подударују с теренским истраживањима. Упркос претпоставци да је кажњавање у међуљудским интеракцијама свеприсутно, испоставило се да људи, како год дефинисали казну и кажњавање, у стварности и независно од друштвених институција које су томе намењене, далеко мање кажњавају него у експериментима у којима су варијабле строго контролисане и избор алтернатива сужен. —(E)

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.



Музика кроз призму еволуције

Довољна сама себи, кроз слушалице, звучник и живи инструмент, постала је ултимативни извор задовољства читавог човечанства, не престајући да фасцинира својом инвентивношћу

ТЕКСТ:

Марко Весић

УКОЛИКО ЈЕ ВЕРОВАТИ пећинском сликарству, инспирисаном ритуалном тематиком, као и артефактима чудне грађе за које несигурно тврдимо да представљају примерке првих инструмената (на неколико места шу-пљикава, кост мамута пронађена испод планине Дивје Бабе у Словенији прилично подсећа на флауту, а њена старост процењује се на невероватних 44.000 година!), можемо рећи да се наша фасцинација звуком протеже готово до самих почетака врсте *Homo sapiens* у Африци, али и да је питање музике, као звука организованог у времену, далеко сложеније од синкретичке природе магијских и других обреда, постављајући пред нас нерешену мистерију „музичке еволутивне слагалице“. Стога, пре него што критички сагледамо хипотезе о пореклу музике и неке нам се идеје учине бољим од других, није згорег стати и запитати се пред самим искуством музике – шта је то нас чини „тотално друкчијим од других“?

ИЛУСТРАЦИЈА: Ксенија Пангелџић

Прошетајте, у мислима, прашумама Амазоније и ослушните природу; препоручујем вам да пажљиво ходате, што ће вас спасити фрклићања уплашених змија, нећете ометати заводљиви цркнути којим птице изјављују љубав, а напослетку, ако вас послужи срећа, чућете крекеиш жаба којим штите свој локвањ, а сасвим извесно и урлике мајмуна (да, они воле да се окупљају уз „песму“ и снажне ударце о јуначке груди!). Но, за разлику од просечне кафане, у тој шуми нико никоме не смета, али... колико у њој, заправо, има музике? Судећи према неуронаучним истраживањима, поменути облици сигнализације имају врло практичну функцију и до сада нам није позната врста која „ужива“ у музици онако како то чине људи; песму, најчешће, производе мужјаци, док убризгавањем хемијског аналога тестостерона женке одређених врста птица можемо стимулирати на песму – што несумњиво говори да су неуронска кола резервисана за перцепцију звука увезана са онима за њихову репродукцију, премда нису еквивалентна. Ипак, у природи се песма, спонтано настајући у гнезду или у поворци китова, ретко варира и то на врло предвидиве начине; дакле, способност за њеним препознавањем и репродукцијом јесте урођена и специфична је за врсту (односи међу тоновима играју кључну улогу у томе), што јасно препознајемо према физиолошкој реакцији младунца на звучни стимулус. Међутим, песма је уједно и резултат учења које, у случају аустралијских зебица, траје око три месеца уз присуство старијих припадника групе, имајући у виду да је одређени део њиховог мозга специјализован управо за ову активност (однедавно се сматра да ген *FOXP2*, код људи важан за развој језичких функција, детерминише способност птица да усвајају и репродукују песму). Варијације, уколико изузмемо смену годишњих доба и сродне срединске факторе, настају често као резултат незнатних разлика у гласовном апарату, но таква суптилна одступања не показују креативни потенцијал. Аутентичан и нама пријатан штимунг цвркута, по свему судећи, није ту због задовољства, међутим, имају ли животиње бар некакав осећај за „добар“ или „лош“ звук? Попут људи, птице певачице и неке врсте мајмуна (макаки, резус, капуцин и друге, у еволутивном смислу најчешће даље од нас), преферирају консонантна сазвучја спрам дисонантних – што значи односе тонова чије се фреквенције налазе у релацији



простих разломака – док ће се у *in vitro* условима, после slušaња Моцарта и Шенберга, пре кретати ка звучнику из кога долазе музичке бравуре Вивалдија него Стравинског. Ипак, не заборавимо да је реч о музици коју су искуствено усвајали и да исту нису у способности да препознају када се јави од неког другог тона, задржавши све своје карактеристике. На концу, не заборавимо да су на све те активности наши лабораторијски сарадници били натерани!

Животиње се, нема сумње, звуком служе у различите сврхе, а неке од карактеристика нервног система у вези са препознавањем висине и ритма, као и преференција у ширем смислу, делимо са њима. Оно што нас разликује свакако је креативни потенцијал, али и способност да у музици уживамо, те је закључак следећи – захвалност, бар када је реч о перцептивним основама нашег нервног система, дугујемо драгим нам претходницима у ланцу еволуције – који су их искористили на сасвим другачији начин – премда смо до музике, као уметности, дошли неким другим путем. Но, питање које се намеће тиче се универзалне природе музике: које музичке способности делимо између себе, независно од културалних интерференција и географског положаја? Истраживања антрополога и неуронаучника сагласна су у томе да постоји општа преференција „простих интервала“, односно фреквенција међу тоновима спрам комплекснијих. Такође, низови тонова (или лествице) од којих су мелодије изграђене,

углавном имају од 5 до 7 тонова, а односи међу њима су најчешће истих „димензија“, што је највероватније последица ограничења и природе краткорочне меморије и хипокампуса, који омогућава да се тонови поставе у контекст. Надаље, занимљиво је да не постоји друштво у коме није пронађена музика, док је успаванка, без обзира на садржај текста, прилично униформна кроз културе. На том трагу, разлике у музичким активностима широм планете пре треба посматрати као резултат многоструких интеракција културе и диверзитета урођених музичких особина човека. Ипак, један налаз је посебно занимљив и говори управо у прилог културном утицају на перцепцију: у зависности од ране изложености музичким стимулусима, али пре свега дубини гласа мајке, испитаници ће пријављивати другачије „кретање тонова“ – навише или наниже – у одсвираним тритонусима, најдисонантнијим интервалима чији је однос фреквенција сасвим неправилан. Друге специфичности такође постоје, али се оне вредне помена најчешће тичу локалних интерпретација музичких пракси; док су ране кинеске династије сматрале да сменом власти нужно мора доћи и до смене музике (јер да је ваљала, династија не би пропала!), у Индији су одређени тонови скале били забрањени за свирање, будући да су на њима „седели богови“. Колико дуго постоје тзв. организоване музичке активности, говоре уклесане „инструкције за певање у гробници Ти на подручју Месопотамије; поред

положаја руке који је сугерисао висину тона, овај запис стар више од 5000 година упућивао је и на след нота које је требало озвучити, те постаје јасно да су „звучне способности“, напослетку, прерасле у „музичку даровитост“, или су бар тако биле виђене.

Све то, наравно, има смисла из перспективе савремене науке. Међутим, пре но што су Дарвин и Валас поставили темеље теорији еволуције (чак и много година након тога...), разни су научници изнели своја мишљења о томе како је музика настала. Тако Карл Бихнер, немачки економиста, сматра да је она производ рада, пратећи га у телесном и вокалном смислу, док је Карл Штумф о музици размишљао као о сигналу за дозивање, супротно Херберту Спенсеру, који јој уместо семантичке функције додељује афективну, инсистирајући да музика представља вид отпуштања вишка енергије. Интересантно је да ниједна теорија, заправо, не греша када је реч о природи музичких активности, али и не даје тачан одговор о томе како је музика *настала*. Стога, пре него што прикажемо савремене кандидате који претендују да одговоре на ово питање, није згорег осврнути се управо на природу *музичког искуства*.

Уместо прашуме, ваше ћу неуроне овога пута замолити да замисле следећу ситуацију: док је страствено размишљао о пореклу музике, филозоф деветнаестог века случајно се нашао у гомили непознатих људи који су, у доба новогодишње еуфорије, организовали игранку на тргу града. Шта је, у духу питања, могао бити садржај његових неурона? За почетак, лако можемо претпоставити да се еуфорија почела назирати и на његовим ушима, имајући у виду да музика промовише осећај заједништва, буди емпатију, као и да подстиче лучење окситоцина. Даље, чини се извесним и да су његову преокупацију филозофским питањем заменили стихови познате песме, допуштајући му да одахне, те да ужива у драгој му музици проналазећи, у њој, фрагменте сопственог живота (заиста, допамин је напак почео да се лучи!). Уколико наш јунак заигра, утолико боље, јер ће тиме одагнати вишак енергије, а можда и друге приволети на такав чин! Дакле, чини се да је уживање у музици само једна пројекција музичког искуства, док се друге крећу од емоционалне регулације, преко ефеката друштвене кохезије и идентитетских питања, а познато је да може бити бенефитна и код људи који пате од Паркинсонове болести,

као и код дементних, те пацијената који су претрпели мождани удар, но – шта све то значи у *свејшлу еволуције*?

Искрено говорећи, сцену удварања певушењем – са гитаром у руци – последњи сам пут видео у цртаном филму *Том и Џери* (...и није прошло баш најуспешније!), те Дарвинову хипотезу о сексуалној селекцији, када је реч о људима, можемо сматрати промашајем, не заборављајући на статистику која тврди да мушкарци који у друштву свирају гитару ипак имају веће шансе код нежнијег пола. На том трагу, може ли музика представљати средство комуникације? Да, тврдиће истраживачи, указујући на афективни однос мајке и детета прожет музиком, премда то свакако није њена једина функција коју ће, потом, наследити језик. Напослетку, није јасно и зашто се, након периода раног детињства, та способност не само задржала, већ и усавршила (музички укус појединца своје *финалне* оквири добија управо у периоду адолесценције, а просечни тинејџер у Европи дневно проведе више од три сата слушајући музику!). Можда је музика *и*ра, али... можемо ли, заиста, искуство музичке импровизације сматрати својеврсним аналогом игре мачића, чији је циљ да младунци развију моторику потребну за преживљавање? Нисам сасвим сигуран. Међутим, како музика смањује ниво стреса у друштву и служи као промотор групног идентитета, координације, те кооперације, поставило се и питање групне (кин) селекције; иако тиме несумњиво повећава шансе за опстанак врсте и ширење сопствене генске основе, приказани модел само делимично објашњава позитивне учинке музике, док основна питања о *настанку*, те *културалној трансмисији*, остају. Нејасно је и шта то у бављењу музиком може бити небенефитно за појединца, а корисно за групу (осим уколико у обзир не узмемо вртоглаве своте новца које музичари троше на опрему!).

Начињени су, по свему судећи, велики напори да се еволутивна основа музике разуме, али нам комплексност њене природе измиче сваки пут када покушамо да је обухватимо неким теоријским апаратом. Ипак, ја сам оптимиста (а ви сте, верујем, и даље ту!), па предлагам да овога пута у *пошрају* за објашњењем кренемо нешто другачијом стазом. Шта уколико музика *није* адаптација? На крају дана, перцепција и обрада ритма која се дешава у малом мозгу није еволуирала како бисмо уживали у би-бапу, већ како

бисмо могли да разликујемо ход предатора од члана заједнице, као што ни аудиторни кортекс не служи тражењу грешака солисте у *Клавирском концерту* П. И. Чајковског у бе-молу – миленијумима смо бринули о хуку ветра, гласовима сународника и животиња, док о експресивној природи каденце размишљамо тек неколико столећа! Такође, наш нервни систем је сваку добро начињену предикцију наградио допамином (у чему проналазимо његов базични механизам дејства), па је уживање у музици само последица *пређашње* развоја допаминског система награде који музика „злоупотребљава“. Дакле, уколико сте се питали зашто нам песме временом досаде – па, зато што нам постану „предвидиве“ – а слична ситуација се дешава и када ишчекујемо рефрен или, данас популарније, *дроп*: увек је реч о односу познатог и непознатог, очекиваног и изненађујућег, имајући, пак, на уму да и у томе треба пронаћи праву меру (јесам ли вам сада открио тајни састојак музичке продукције?).

Шта то све, заправо, значи? За Стивена Пинкера, контроверзног канадског психолога и популаризатора науке, музика представља тзв. еволутивну кремпиту, односно случајни и споредни резултат еволуције који напросто паразитира на механизмима перцепције и задовољства. Међутим, чини се да је ситуација ипак нешто сложенија имајући у виду сву њену комплексност, те за паралелни пример можемо узети – ватру. Способност да се упали ватра универзална је у свим друштвима, попут музике, но свакако није нешто што је записано у генима иако представља адаптацију која значајно утиче на квалитет живота, дуговечност, а кроз печену, или кувану храну повратном спрегом делује на еволуцију система за варење. Други пример била би наша језичка, односно способност да осмишљено записујемо, која, према досадашњим сазнањима, није старија од шест хиљада година. Ватра, писмо, а можда и музика, представљају феномене које убрајамо у категорију трансформативних технологија ума (енгл. *Transformative Technology of Mind* – ТТМ), који су настали у интеракцији наслеђених способности и окружења, па тако долазимо до кључног термина наше саге о еволуцији, односно **коеволуцији** културе и гена. Попут хране коју је човек временом почео да конзумира из задовољства које му пружа, а не из преке потребе, музика се издвојила из магијских и других ритуала, чак и

успаванки, посмртних ламентација и сродних активности које су криле бенефине онога што ћемо знатно касније заправо назвати – музиком. Но, делић еволутивне слагалице, ипак, недостаје.

Када помислимо на уметност уопште, не можемо а да не помислимо и на креативност; посматрано из еволутивне перспективе, она представља општу способност мишљења „изван кутије“ у циљу проналажења до сада непознатог решења у конкретној ситуацији (у литератури се креативност често повезује са девергентном неуралном мрежом). Као што примећујемо, она није резервисана само за уметност, напротив; интересантно је да се она проналази равномерно распоређена у популацији, независно од професионалне афилијације. На концу, како се све наведено амалгамише у ономе што данас називамо музиком?

Вратимо се, последњи пут, мислима нашем филозофу 19. века: након толико столећа која су музику посматрала као средство религијске пропаганде, те паганских ритуала и велелепних манифестација начињених у славу краљева, наш филозоф је први пут у историји мирно могао да седи у концертној сали у потпуности посвећен музици и само музици, чистом задовољству и звуку лишеном било какве утилитарне функције који се поиграва са његовим неуронима у сталном кружењу познатог и непознатог. Довољна сама себи, кроз слушалице, звучник и живи инструмент, постала је ултимативни извор задовољства читавог човечанства, не престајући да фасцинира својом инвентивношћу. Поетично, у њеном духу, сада вас напуштам у нади да ћете јој се дивити бар за педаљ више него што сте раније... и да не дужим – ускоро ће аплауз! —(Е)

Марко Весић је *студент докторских студија композиције на Факултету музичке уметности у Београду* чији се *истраживачки рад, поред савременог стваралаштва, везује за истраживања примењене естетике и филозофије науке. Добићини* је више награда за *уметничко и есејистичко стваралаштво*, а његове композиције имала је *прилику да чује и домаћа и инострана публика. Пише научнойопуларне приказе из музике, науке и филозофије за онлајн портал Талас и часописе КуШ! и Елементи.*



Модна открића без граница

Скрајнута „високим“ уметностима и „правим“ наукама, и наизглед у предсобљу објективне академске и истраживачке „озбиљности“, историја моде тихо жубори научним ходницима човечанства. Многа (научна) открића, разуме се, нису пука „гола истина“. Нека су, штавише, одевена у странице модног часописа, (не)скромно парирајући великим открићима без граница

ТЕКСТ:

Стефан Жарић

ОДРАСТАЈУЋИ НА САЛАШИМА и атарима Западне Бачке крајем прошлог и почетком овог века, моја дечачка опсесија била је да постанем палеонтолог. У економски и политички скученом и скромном простору постјугословенског детињства моја машта је, инспирисана јапанском образовном серијом *Ошкрића без граница* (да ли се сећате мале ружичасте Џини?), ширила границе наметнутог војвођанског пејзажа. Њиве су постајале национални паркови Западне и Северне Америке из четворотомног комплета књига *Чудесни све-шови Волфа Дизнија*, на којима сам одувек завидео библиотеци у вртићу, а кости домаћих и пољских животиња постајале су археолошки налази праисторијских рептила и сисара. „Пустолов“ Лане Гутовић ме је тада убедио да научник мора да изгледа баш тако као и он, у препознатљивој колонијалној „униформи“ викторијанских истраживача, а

Џини да су открића само открића ако се тичу природних и техничких наука. Поласком у основну школу афинитет ка ликовном, историји и енглеском језику потпуно је окренуо мој естетски и научноистраживачки компас, док је недосањани палеонтолог, посвађан са математиком и у основној и у средњој школи, постао историчар уметности, а потом и историчар моде. Тако сам, током докторских студија у Масачусетсу, управо из историје моде, упознао студенткињу математике из Србије која студира на Харварду и која ми је, изненађена чињеницом да сам Фулбрајтов стипендиста из историје моде, говорила о нечему што сам сам дефинисао као „Теслин синдром“.

У светлу овог (или боље, у сенци), назовимо га концептом којим се приоритизују (нарочито када су у питању стипендије на престижним светским универзитетима) дисциплине попут медицине и математике као једине друштвено – и научно – корисне, заборављамо да историја и теорија моде такође јесу научне дисциплине. Оне, исто колико и

ИЛУСТРАЦИЈА: Лазар Тасић



биомедицина и астрофизика, откривaju човека и свет. У нама, око нас и, буквално, на нама. Бернат Клајн, српски текстилни и модни дизајнер који се сматра оцем британске и шкотске моде, Роксанда Илинчић, која је, облачећи прве даме САД, српску моду уписала у Белу кућу, и Александра Лалић, чије се креације баштине, излажу и изучавају у музеју у Утрехту, не завређују ништа мање наше (научне) пажње од Николе Тесле, који је сам неговао врло софистициран и препознатљив модни идентитет. Ако наука и открића немају границе, зашто их ми намећемо сами себи спутавајући их бинарностима и дуалностима, и зашто мала ружичаста Џини у својим научним путовањима никада није посетила, примерице, француског креатора високе моде Кристијана Диора, који је уједно био и врстан познавалац ботанике? Или Милену Павловић Барили, која је током двадесетих година прошлог века неке од својих модних илустрација реализовала инспирисана „Београдском мумијом“, коју је тада видела у Народном музеју у Београду?

(КОМЕРЦИЈАЛНА) ДУАЛНОСТ МИЛЕНЕ ПАВЛОВИЋ БАРИЛИ

Милена Павловић Барили, једина српска уметница која је илустровала насловницу америчког *Voia*, сасвим сигурно један је од најдинамичнијих примера „дуалности“ – науке о уметности, моде, историје уметности и људског стварања уопште, чији опус изнова бива откриван, исто колико се у њега додају нова открића. Зато и не изненађује чињеница да је управо *Дуалности* наслов изложбе приређене у Музеју савремене уметности у Београду, у новембру 2024. године, поводом годишњице рођења Милене Павловић Барили. Символично, изложба ће трајати до марта 2025, када ће се навршити осам деценија од њене смрти. Темеље изучавања опуса ове уметнице (коју је национална историја уметности често називала „сликарем“) је, у буквалном смислу те речи, поставио историчар уметности Миодраг Протић, оснивањем Галерије Милене Павловић Барили 1962. године, у родној кући уметнице у Пожаревцу,

заједно са Миленином мајком Даницом Павловић. Иако њима двома дугујемо захвалност што су баштину уметнице музеализовали у њеној родној кући, Протић је, уједно, и „главни кривац“ што је уметнички медиј којим се Милена прво бавила (мода) дошао на последње место у изучавању њеног опуса у канону историје националне уметности.

С друге стране, сликарство, којим се бавила касније, позиционирао је као детерминанту њеног стваралаштва. У патријархалној и конзервативној средини (и рекао бих, неретко исто толико патријархалној и конзервативној историји уметности), наша модна уметница је (п)остала сликар, понекад сликарка, а готово никада – модна илустраторка. Истражујући Миленин модни опус поводом писања мастер рада на тему њених модних илустрација, уочио сам (да не кажем, открио) да је наша историја уметности (не) намерно прећуткивала чињеницу да се она готово целу деценију бавила модном илустрацијом (додуше, академски и аматерски пре него што ће јој то постати и професија од 1939. године), а тек онда сликарством. Још значајније, њено прво уље на платну није аутопортрет, портрет, акт, пејзаж или мртва природа, већ костимирана, нашминкана, андрогина и хомоеротична представа холивудског срцеломца Рудолфа Валентина у улози шеика из истоименог култног филма, коју млада „сликарка“ реализује у духу девојачке културе обожавања филмских медија која је у повоју током „лудих двадесетих“, у јеку ширења филма и златног доба Холивуда.

Но, у својој монографији посвећеној уметници, Протић ће се негативно одредити према Милениним модним остварењима, готово као да га је њих, у уметничко име, срамота? Да парафразирамо критичара, Милена је невољно ликове, теме и мотиве са својих уља на платну позајмљивала парфемским бочицама. Иако суштински нетачна (као што смо видели, Милена се прво бавила модном илустрацијом), Протићева тврдња јесте у духу тадашње историје уметности. Изложба креатора Жан-Пола Готјеа, одржана 2020. и 2021. у Музеју савремене уметности у Београду, бастioni модернизма којим је први по његовом отварању „поглаварио“ управо Протић, показала нам је да се ставови историјско-уметничке струке нису много променили. Макар не у целости, јер немали број историчара и историчарки уметности моду тумачи као комерцијални занат (парфемска

бочица, примера ради) ком је место у тржном центру, а не у музеју, поред „праве“ и „високе“ уметности, материјалне и визуелне културе. Пионирске научне доприносе позиционирању модног и графичког дизајна у оквиру опуса српске илустраторке оствариће Олга Батавељић 1979. године, презентујући до тада мање познате детаље живота и рада Милене Павловић Барили у Њујорку, где је уметница боравила од 1939. до 1945. године. Значајна за потоња истраживања, студија Олге Батавељић Миленине је модне радове ипак дефинисала као „комерцијалне“, што је, на неки начин, и отежало њихово естетско вредновање.

Истовремено са Протићевим вредновањем (сликарског) опуса Милене Павловић Барили, мода је историји уметности приређивала праве културне шокове. Између осталих, Ив Сен Лоран дебитује мини коктел хаљине инспирисане препознатљивим неопластичним композицијама Пита Мондријана. Колизја моде и сликарства је била толико јака да су креације младог француског креатора једноставног кроја, основних боја у духу холандског уметника (бела, црна, жута, црвена, плава) и геометријских облика у историји моде назване Мондријан револуцијом. На домаћем терену, сличан експеримент (али са примесом политичке угодности социјалистичког доброг укуса) изводи Александар Јоксимовић колекцијом *Симонида*, инспирисаном југословенским и, уже, српским средњовековним културним наслеђем, коју презентује у београдској Галерији фресака. Интересантно, Јоксимовић ће једну од својих многобројних колекција посветити управо Милени Павловић Барили.

СВЕЖИНА ОТКРИЋА

Одбравивши мастер рад на тему њених модних илустрација на Одељену за историју уметности Филозофског факултета Универзитета у Београду, веровао сам да су моја „открића без граница“ и моје пустиловине са Пожаревањанком окончане. Тада је дошло до извесног засићења и, сматрајући да сам о Милени рекао све што сам желео, нисам много очекивао од излагања на конференцији уприличеној у Лондону поводом тамошње изложбе надреалистичкиња из Источне Европе. Осим, наравно, обавезе да домаћинима покажем Миленине радове настале током њеног краткотрајног боравка у Лондону и поноса што се

она нашла на многим страницама модних часописа широм света, где сам увек и сматрао да припада. Сећам се притиска да у презентацију о теми о којој сам већ толико пута говорио убацам нешто ново, иако би и оно „старо“ што сам знао тамошњој публици готово у целости било ново.

Тако сам, бавећи се дубинским археолошким ископавањима виртуелних простора историје моде на интернету, са жељом да кустоскињи изложбе у Лондону пошаљем што квалитетнију презентацију, открио један „старински“, у духу првих блогова готово анонимни, блог са старим америчким рекламама за текстил, моду и домаћинство уопште, тачније чланак са сајта који је био посвећен америчкој (модној) илустраторки Шарлоти Стернберг. Већ површним преласком преко чланка богатим визуелним материјалима било ми је јасно да се ради о уметници која се естетски (и сасвим сигурно, физички) кретала у истим уметничким, модним и пословним круговима као и Милена, која је живела у Њујорку и илустровала амерички *Voİ*. У мору илустрација на сајту, једна од њих делује заиста превише слична Милениним, а притом, није чак ни потписана. Само што она јесте била потписана, али не Шарлотиним, већ Милениним потписом! На први поглед неприметан, потпис „Милена“ на илустрацији јасно упућује на истинску ауторку илустрације.

Урађена за рекламу назива *Свежина ња-џаиши за ваш џуш* за нови дезен завесе за туширање компаније Текстрон, која је, између осталих текстилних тканина израђивала и оне за падобране америчке војске у Другом светском рату, илустрација приказује за Милену типичну фигуру наге Венере (или у овом случају, сирене или нимфе) како у броду од шкољке врсте *Pecten maximus* лети небом испуњеним падобранима и ратним авионима које окружује папрат. Једно бродо-ћа је, разуме се, завеса за туширање, док сама шкољка представља каду. Позиционирањем женске фигуре у три елемента космоса (ваздух, вода и земља), сматра Снежана Крагуљ у есеју *Брисање граница: шесна Европа и доајш-сшво Америке*, уметница је ослободила фигуру њеног социјалног статуса, дајући јој ванвременско обележје. Иако Милена сличну илустрацију, *Кућање Венере (Венерина кућа)*, реализује 1941. године, новооткривена илустрација настала је највероватније између 1944. и 1945. године, када мотиви падобрана и

авиона као свеприсутног друштвеног елемента који на симболичком нивоу функционише по принципу рат-ватра постају доминантна визуелног језика и мотивског репертоара Милениних илустрација за Текстрон које објављује *Voİ* током последње године њеног живота и стваралаштва. У исти временски и тематски оквир можемо да позиционирамо још једну, готово непознату илустрацију: *Пљусак херувима и цвећа на вашем тушу*. Кустоскиња Галерије Милене Павловић Барили у Пожаревцу, историчарка уметности Виолета Томић, истичући мотиве падобрана и авиона, такође ће истаћи да, осим самог потписа, ови мотиви несумњиво указују на Милену. Кроз преписку електронском поштом, закључујемо да илустрација *Свежина њаџаиши* у досадашњој литератури није обрађивана, те да као таква није ни публикована, нити излагана. Нажалост, ни детаљном претрагом свих доступних бројева часописа *Voİ* у Одељењу за посебне збирке библиотеке Универзитета у Масачусетсу (узимајући у обзир то да неким примерцима часописа недостају поједине странице, а неким чак и насловне стране) нисам могао да хронолошки одредим прецизан датум настанка/објављивања илустрације.

Упркос томе, радост открића без граница је (поново била) ту. Једно новооткривено модно остварење и његова креаторка потврда су (или подсетник) да свака историја, па тако и историја моде, јесте учитељица живота. Када, „велика“ историја закаже и прети урушавањем, историја малих ствари, па макар оне биле и модне илустрације (или парфемске бочице) подсећа нас (или опомиње) на радост живота и науке. —(E)

Аутор је историчар моде и Фулбрајшов сшипен-дисс у Центру за сшудије раној новој века и ренесансе Универзитета у Масачусетсу, где џручава моду у Шекспировим шрагедијама.

Први *art+science* програм у Србији, Коларац, Београд, 2015.
Фото: Милован Миленковић / ЦПН



ЦПН

У ЦЕНТРУ

Деценија науке и уметности

art+science програми представљају релевантне и неопходне тумаче времена у коме живимо и стварамо. С обзиром на то да смо управо ушли у годину значајног јубилеја, 2025. ће бити година ретроспективе и омажа првој деценији постојања фестивала

ТЕКСТ:

Добривоје Лале Ерић

ДЕВЕТО ИЗДАЊЕ фестивала *art+science*, недавно одржано у Ботаничкој башти „Јевремовац“, тематски је било оријентисано на утицај човека и технологије на природу и биодиверзитет. Програм покренут 2014. године, са првом изложбом одржаном у априлу 2016. у Културном центру Београда, фокусиран је на кључне изазове глобалног друштва и локалне заједнице, попут климатских промена, вештачке интелигенције и улоге неуронаука у савременом окружењу.

Када смо током 2015. године прилично самоуверено начинили прве *art+science* кораке – заједнички позив за уметничко истраживање и боравак у Јужној европској опсерваторији у Чилеу и прву интердисциплинарни радионицу за уметнике и научнике на Коларцу, оба у оквиру пројекта *Европска мрежа дигиталне уметности и науке* – заиста нисмо слутили куда ће нас то путовање одвести и какве ће реакције и резултате постићи. Сада, десет година старији – искуснији, мудрији, прилагођенији – време је да подвучемо црту, погледамо уназад, истакнемо најзначајнија достигнућа, учимо на сопственим грешкама и поново померамо границе *art+science* светова.

art+science програм је инициран као експеримент, са циљем креирања физичког и концептуалног простора за интердисциплинарни сарадњу уметника и научника. Замишљен као простор учења, размене и стварања, програм у деценијском континуитету окупља заинтересоване актере различитих профила нудећи им прилику за развој и реализацију радова који у себи садрже знања, вредности и праксе оба спектра стваралачког деловања. Овај процес није ни линеаран ни једноставан, а претходно време је показало да је могуће остварити изузетне резултате отварајући веома сложене, апстрактне теме из посве алтернативних перспектива. Сасвим супротно, лако је, такође, склизнути у опчињеност технологијом и доминацију форме над садржајем, или ударити у зид на многе начине, но све су то неминовни кораци дугорочног, експерименталног процеса. Нагласак је зато увек на самом процесу, на могућностима и оквирима сарадње, кроз које укључени актери, полазећи од идеје и концепта, користећи своја знања, расположиве алате и методологије, и екстерну експертску подршку, реализују сложене поставке примарно посвећене феноменима савременог друштва.

С обзиром на то да смо управо ушли у годину за нас значајног јубилеја, 2025. можемо прогласити годином ретроспективе, својеврсног омажа првој деценији постојања. Кроз континуиране, разноврсне активности и програме – изложбе, позиве, конференције, издања, климатски фестивал, студијске посете Арс електроници и партнерским организацијама у регији, са којима се заједнички организују бројна дешавања – понудићемо иновативне формате и отворити нове просторе сарадње, али и направити пресек до сада оствареног и постигнутог.

Централни догађај, десети по реду фестивал *art+science*, планиран је за октобар у Београду. Фестивал



Фестивал *art+science* 2024: Преплитања, Ботаничка башта „Јевремовац“
Фото: Марко Рисовић / ЦПН

је тематски уоквирен стреловитим технолошким напретком савременог друштва и свим изазовима које такав процес носи, а у контексту пројекта кроз који се реализује највећи број активности и програма; у питању је *EUropean Digital Deal*, велики пројекат ЕУ Програма Креативна Европа, којим руководи Арс електроника из Линца, уз учешће 13 организација из 11 земаља Европе. Фокус *art+science*-а у 2025. је тако на свеукупном утицају вештачке интелигенције, повезаних система и других напредних технологија на друштво, с посебним погледом на осетљиве, угрожене или занемарене друштвене групе. Носећи рад програма, *Resonant Memories*, настаје као резултат истраживања интердисциплинарног тима са Универзитета у Талину, Естонија, које анализира позицију старије популације у доминантном и свепрожимајућем дигиталном окружењу. Истраживање се спроводи од априла прошле године кроз континуиране интеракције и разговоре са одабраном групом учесника из различитих делова Београда, као и из Панчева, Долова и Руме.

Паралелно са овим, у току су припреме и за друге *art+science* активности које ће бити реализоване кроз пројекте *FASIH* – изложбе посвећене индустријском наслеђу у Београду, Ријеци и Трбовљу у мају/јуну и финална конференција у Ријеци у јуну, *Climateurope2* – климатски фестивал у Београду у септембру, и *Bio Awakening* – изложбе у Пецки, БиХ, у јулу, и у Новом Саду у септембру. Богатство и разноврсност *art+science* програма у 2025. ће показати какве могућности постоје унутар интердисциплинарних сарадњи способних да, кроз различите перспективе и праксе, анализирају и тумаче упитна друштвена струјања и теме са којима се, и као појединци и као заједница, константно суочавамо. *art+science* програми су можда некада били авангарда, но данас представљају релевантне, а чини ми се и неопходне тумаче реалности и времена у коме живимо и стварамо. —Е

Аутор је запослен у ЦПН-у од јуна 2011. Фокус његовог рада је на климатској писмености и утицају свепрожимајућих технологија на друштво.



ДОГАЂАЈИ

Еволуција идеја на 17. Фестивалу науке

НАЈВЕЋИ РЕГИОНАЛНИ Фестивал науке ове године одржан је од 12. до 14. децембра 2024. на Београдском сајму, у халама 3 и 3а, на више од 8000 квадрата. Овогодишње издање манифестације имало је централну тему **ЕВОЛУЦИЈА ИДЕЈА** – концепт који осветљава науку као дисциплину која се константно развија. Нове научне области се стално рађају док друге одумиру, а научне теорије се развијају и мењају. На 17. издању Фестивала науке, организатори и научни комуникатори покушали су да дају одговоре

како долази до ових промена, шта нам то говори о променљивој природи науке и шта то значи за све нас.

Новост на Фестивалу науке ове године је била Зона идеја и иновација, где је једна од посебно занимљивих поставки била у режији Одељења за класичне науке Филозофског факултета – кроз програм „Слово по слово“ ова катедра упознала нас је са развојем писма и системима писања кроз занимљиве игре и вековима старе изазове. Посебну пажњу је привукла и поставка Од Алхемије до (био)хемије,

Хемијског факултета Универзитета у Београду, где смо позвани да се опробамо у бројним лабораторијским задацима, као и поставка „Од сунђера до човека: како је еволуција животиња текла?“ Биолошког истраживачког друштва „Јосиф Панчић“, које нас је повело на путовање кроз интересантан свет сунђера, прва, шкољки, инсеката, бодљокожаца, риба, диносауруса, као и птица и сисара.

У Експертинејдери зони, која се бави вршњачким образовањем, учествовало је више од 120 тинејџера из 13 школа, у десет различитих поставки, а вреди поменути и Научнофантастичну бину која је пред публику донела осам атрактивних наступа домаћих комуникатора и међународних гостију, и Малу зону посвећену деци узраста од 5. до 11. година. Зона интерактивних поставки – Наука без престанка представила је програме 41 домаће научне и образовне институције, у Зони идеја и иновација могли смо да видимо и учествујемо у чак 12 нових програма. — ©



ОДРЖИВОСТ

Урбане оазе Београда – од невидљивих места до нових тачака сусрета

„Овакви пројекти представљају мали, али неопходан корак ка повећању опште свести о важности еколошке и друштвене одрживости урбаних промена“

ТЕКСТ:

Богдан Ђорђевић

КОНЦЕРТИМА КАМЕРНОГ ОРКЕСТРА Музикон на Шумарском факултету и у Центру за интеграцију младих на Звездари, крајем октобра, обележен је завршетак пројекта „Београдске урбане оазе“, посвећеног ревитализацији три јавна простора у Београду. Овај пројекат EUNIC Србије (Национални институти за културу Европске уније у Србији), реализован је у сарадњи са Шумарским и Архитектонским факултетом Универзитета у Београду, Центром за смештај и дневни боравак деце и омладине ометене у развоју Чукарица, Центром за интеграцију младих Звездара и Београдском интернационалном недељом архитектуре (БИНА), а свој допринос дале су и бројне европске културне институције.

Прва урбана оаза, испред Центра за интеграцију младих на Звездари, обликована је кроз креативни рад студената Архитектонског факултета, у сарадњи са штићени-

цима Центра. Овај простор, оплемењен уз подршку Гете института, Амбасаде Португала, Италијанског института за културу и БИНА, постао је место сусрета за различите генерације. Током октобра и новембра у Центру за интеграцију младих одржан је читав низ радионица за децу које су организовали Истраживачки центар Шкоград, La Villette студио архитектуре за децу и Позориште лектира „Владимир Јевтовић“.

Друга урбана оаза смештена је на Јулином брду, испред Центра за дневни боравак и смештај деце и омладине Чукарица. Студенти одсека за Пејзажну архитектуру и хортикултуру Шумарског факултета осмислили су и спровели низ сусрета и акција са комшијама у оквиру којих је простор преуређен у складу са еколошким и друштвеним потребама заједнице, а подршка Чешког центра, Пољског института, Колегијум Хунгарикума и Аустријског културног форума омогућила је да јавна површина добије нови мобилијар, биљке и засенчење, прилагођене потребама корисника простора.

Трећа урбана оаза формирана је у Арборетуму Шумарског факултета, у сарадњи са амбасадама Шведске и Словеније, као и Француским



Свака оаза развијена је у сарадњи студента, професора и локалне заједнице, уз бројне сусрете и предавања експерата из разних европских земаља

институтом. Овај простор обogaћен је летњим амфитеатром, цветном ливадам, хотелом за пчеле и кућицама за живи свет, док су организовани и разноврсни програми за студенте и јавност.

Шта су то урбане оазе и како је протекао заједнички рад на „оживљавању“ ова три простора, разговарали смо са професорком Архитектонског факултета др Александром Ступар и професорком Шумарског факултета др Миленом Путник.

„Генерално посматрано, урбана оаза може бити сваки отворени јавни простор, без обзира на своју величину, али се данас подразумева



Јулино брдо

да се ради о целинама које су инспирисане природом и које би, поред мултифункционалности, сигурности и инклузивности, требало да утичу на побољшање квалитета животне средине и микроклиму окружења. Истовремено, њихова активација би требало да унапреди функционисање локалне

заједнице, подстакне и интензивира сарадњу различитих друштвених група – од становника, преко експерата до локалне власти – и јача адаптивност и резилентност градског простора на климатске екстреме“, каже др Ступар, менторка једног од студија који је саставни део предмета Одрживе урбане заједнице.

„Претходно запуштена, невидљива места могла би да постану нове тачке сусрета. Нас неколико професорки са Шумарског факултета: др Драгана Ђоровић, др Драгана Скочајић и ја са Одсека за пејзажну архитектуру и хортикултуру, као и мр Јелена Матић са Одсека за технологије дрвета, схватиле смо ‘оазу’ као место где се простор негује и призива нови, садржајнији живот околине, и укључиле смо се у осмишљавање овог пројекта са жељом да ту претпоставку потврдимо и у пракси кроз рад са студентима. Тако су студенти Шумарског факултета добили прилику да се опробају у практичном раду из области обликовања простора, да спроведу своје идеје кроз постављање урбаног мобилијара, озелењавање,



Арборетеум мурал

да осмишљавају и изводе уметничке интервенције у сарадњи са уметницима“, нагласила је др Путник.

У склопу 19. београдске интернационалне недеље архитектуре, у јуну ове године, представљене су све урбане оазе, а на простору Свратишта одржана је и јавна изложба унапређених студентских пројеката за кориснике и локалну заједницу. Након процеса гласања у локалним заједницама, одабрана су решења чији су аутори формирали ауторски тим који је током лета радио на финализацији идејног и извођачког пројекта.

„У граду у коме се проценат зелених површина драстично смањује сваке године, а ефекат климатских екстрема се манифестује све већим бројем топлотних острва, овакви пројекти представљају мали, али неопходан корак ка повећању опште свести о важности еколошке и друштвене одрживости урбаних промена. Урбане оазе имају могућност да трансформишу запуштене и неадекватно коришћене градске просторе у нове центре активности, у којима би присуство зеленила, воде и одрживог мобилијара имало стратешки ефекат на смањење последица временских непогода, посебно за угрожене категорије становника“, сазнали смо од професорке Архитектонског факултета.

Шумарски факултет је, са студентима и професорима, учествовао у реализацији урбаних оаза на Јулином брду и у Арборетуму на Бановом брду. На Јулином брду, фокус је био на регенерацији запуштеног зеленог простора, док је у Арборетуму направљен летњи амфитеатар, који ће служити као простор за јавне програме. У оба случаја, кључна је била сарадња са страним културним центрима, као и ангажман уметника и локалних заједница.

Поред свих активности на конструкцији амфитеатра, обликовању терена и приступних стаза, које је

Урбане оазе имају могућност да трансформишу запуштене и неадекватно коришћене градске просторе у нове центре активности



Арборетеум амфитеатар

током више месеци водила професорка Драгана Скочајић, студенти су уз пуно ентузијазма учествовали и у осликавању мурала који сада представља фокусну тачку у отвореном видуку арборетума. У сарадњи са Амбасадом Словеније, обележен је Међународни дан пчела, а током лета и јесени одржано је и неколико перформативних програма: у јуну је ДАХ театар одиграо позоришни перформанс „Тајни живот арборетума“, осмишљен баш за овај простор, док су у септембру извели и плесну представу „Дрвеће плеше“.

„Сваки овакав пројекат је важан и драгоцен за наш град. Конкретно место на коме се нешто урадило представља започет процес чије ефекте не можемо сасвим да предвидимо, али тим пре нас интересује како ће се развити, да ли ће урбана оаза доказати да просторне и уметничке интервенције могу да буду кохезивни фактор заједнице.

Како смо то сазнали из сјајних примера из праксе архитеката из мађарске групе КЕК, успех и живот новог места зависиће од тога колико га станари и корисници сматрају својим. Уколико су учествовали у изградњи, доносили предлоге о изгледу и функцији, најзад – ако су сами посадили биљке – они ће их и заливати. Уколико бисмо веровали овом искуству, у односу на уложену енергију и ентузијазам учесника, можемо се надати лепој будућности наших оаза“, закључила је др Путник. —Е

Аутор је дипломирани новинар, а ишренућно йохађа сћудије Социологије на Филозофском факултету у Београду. Новинарско искуство сћицао је извешћавајући са сћоршких штерена. ЦПН-у се йрикључио у новембру 2019.



ИНТЕРВЈУ

Хавијер Гарсија Мартинез,
професор неорганске хемије
и директор Молекуларне нанотехнолошке лабораторије,
Универзитет у Аликантеу, Шпанија

Наука отвара многа врата

„Сматрам да ће научни предузетници – односно научници који се усуђују да комерцијализују своја открића – постати кључне фигуре 21. века, они који ће заиста променити све“

РАЗГОВАРАО:
Ђорђе Петровић

У БУДИМПЕШТИ ЈЕ, од 20. до 23. новембра 2024. године, одржан Светски научни форум (WSF). Овај престижни догађај успео је да на једном месту окупи научнике, доносиоце одлука, представнике бизниса и цивилног сектора, као и лидере бројних међународних организација из свих крајева наше планете. Више од 1200 учесника из 122 земље имало је прилике да, кроз учешће у низу панела и округлих столова, разговара о глобалним научним политикама. Трећег дана Форума, посебну пажњу окупљених у великој пештанској концертној дворани „Вигадо“ привукао је Трећи министарски панел, на којем се разговарало о томе шта је неопходно учинити да би се адекватно одговорило на огромне изазове са којима се свет данас суочава.

Једно од најупечатљивијих излагања током ове занимљиве сесије одржао је др Хавијер Гарсија Мартинез, професор неорганске хемије и директор Молекуларне нанотехнолошке

лабораторије на Универзитету у Аликантеу, у Шпанији. Он је оснивач компаније *Rive Technology*, помоћу које је комерцијализовао своје велико научно откриће – нову врсту катализатора који смањују емисију угљен-диоксида. Поред тога што је реномирани научник и предузетник, професор Гарсија Мартинез такође је члан Међународног научног савета (ISC) и Светског економског форума (WEF). Све донедавно, вршио је функцију председника Међународне уније за чисту и примењену хемију (IUPAC) и Младе академије Шпаније (YAS).

Његов инспиративни говор на овогодишњем Светском научном форуму, током ког се посебно осврнуо на незаменљиву улогу младих научника и трансформативну моћ науке, био је одличан повод за интервју за нове Елементе. У холу предивног здања „Вигадо“, смештеног на левој обали Дунава, са професором Гарсијом Мартинезом разговарали смо о позиву на акцију који је упутио, улози Глобалне академије младих (GYA), новој врсти катализатора и важности комерцијализације научних открића.

ФОТО: Мађарска академија наука (MTA)



Током вашег обраћања на данашњој сесији истакли сте да је овај скуп уједно и позив на акцију. Можете ли да нам објасните шта сте под тиме мислили?

Хтео сам да истакнем ургентност данашње ситуације. Морамо схватити да, док смо овде, на овом догађају, пред нама је много проблема које треба решити. Дозволите да наведем само неке: рат, глад, климатске промене, итд. То су стварни проблеми који погађају милионе људи, а ми смо и даље веома далеко од постизања Циљева одрживог развоја (SDGs). Немамо луксуз да долазимо на прелепа места, као што је ово, само да бисмо се дружили. Мој позив на акцију био је порука да са реторике, односно с разговора о стварима које већ знамо пређемо на акциони план. То значи на конкретан план са циљевима, роковима, ресурсима... свиме што је потребно да наше препоруке постану стварност.

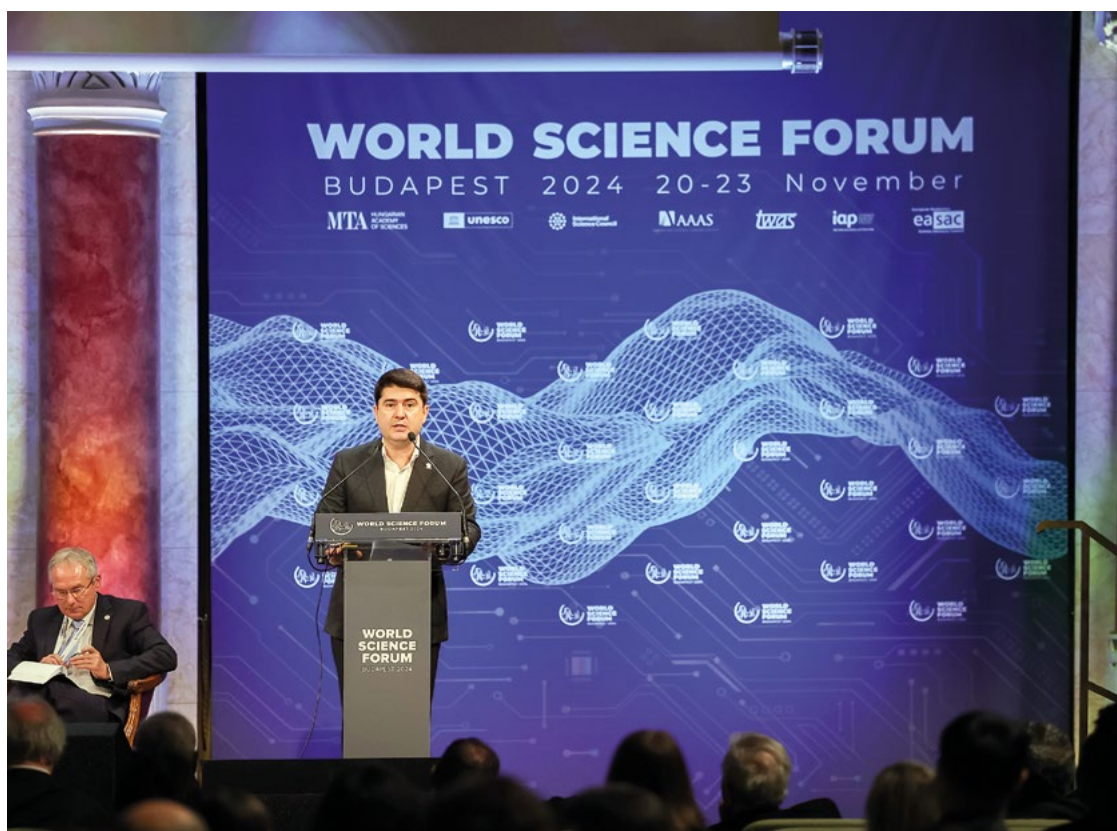
Научници морају бити много практичнији ако желимо да учинимо нешто од значаја, а такође морамо укључити и све заинтересоване стране. То су, наравно, доносиоци одлука, али и индустрија. Без њих нећемо постићи значајан напредак. Желео бих да искористим ову прилику да истакнем кључну улогу предузетника у превођењу научних открића

у комерцијалну реалност, а тиме и у решавању наших најважнијих изазова уз примену најбоље доступне науке и технологије. Они су такође природни мост између академске заједнице и индустрије, две области које морају много ближе да сарађују.

Моје обраћање на пленарној седници Форума било је позив на акцију, на практичност, како бисмо напустили Будимпешту с јасним планом за спровођење препорука о којима смо дискутовали.

Поменули сте и Глобалну младу академију (GYA). Дуги низ година били сте ангажовани у овој међународној организацији. Можете ли нам рећи нешто више о њој?

То што сам био члан Глобалне младе академије имало је огроман утицај на мене, како на личном плану тако и на професионалном. То је сјајна организација која даје глас научницима у раној и средњој фази каријере из целог света, што значи да им обезбеђује место за столем. На пример, захваљујући великој подршци Глобалне младе академије, многи научници у раној и средњој фази каријере позивају се да говоре на важним скуповима



попут овог, где могу да изнесу своја гледишта, своју забринутост и сопствена решења. Научници у овим фазама каријере су они који долазе до најфасцинантнијих открића, али су уједно и они који ће живети с последицама наших одлука. Због тога морају имати место за столом за којим се одлучује, а Глобална млада академија им пружа ту прилику.

Такође, захваљујући овој међународној организацији, данас постоји више од 40 националних младих академија које су дубоко интегрисане у научно-технолошке екосистеме својих земаља и помажу владама и индустрији да унапреде научну агенду. Донедавно сам био председник Младе академије Шпаније (YAS), тако да знам колико су ове организације важне за своје земље и за младе истраживаче.

Пре неколико година сте развили и комерцијализовали нову врсту катализатора, која је нашла велику примену у индустрији.

Када сам био на постдокторским студијама на МИТ-у, открио сам нови катализатор који

смањује емисију угљен-диоксида. Како бих развио и комерцијализовао ову технологију, основао сам компанију *Rive Technology*. Замењом постојећих катализатора нашим наноструктурираним катализаторима, који побољшавају дифузију реактанта у унутрашњост катализатора, значајно смањујемо негативан утицај многих хемијских процеса на животну средину. То је био дуг пут, али на крају веома успешан. Године 2019, велика хемијска компанија *W.R. Grace* купила је нашу фирму. Данас се ови катализатори користе у хемијским компанијама широм света, значајно смањујући емисије CO₂.

Зашто је комерцијализација научних открића тако важна?

Зато што се на тај начин скраћује време потребно да научна открића нађу практичну примену, односно да постану решења која могу користити људима. Потребни су нам предузетници који ће открића из лабораторија изнети на тржиште. У супротном, многа открића никада неће напустити лабораторије и никада неће решити проблеме за које су

осмишљена. Сматрам да ће научни предузетници – односно научници који се усуђују да комерцијализују своја открића – постати кључне фигуре 21. века, они који ће заиста све променити. Ако размислите, данас најважније компаније – *NVIDIA*, *OpenAI*, *Tesla* – више нису технолошке компаније, већ научне компаније. Оне остварују револуционарна открића у својим лабораторијама и доносе најнапреднију науку на тржиште, трансформишући или чак изнова измишљајући читаве индустрије. А ко прави та велика открића и доноси их на тржиште? Научници. Научници који откривају и комерцијализују решења која су нам потребна за стварање бољег, одрживијег и просперитетнијег света. Научници који постају предузетници биће велики трансформатори 21. века.

До пре неколико месеци били сте председник Међународне уније за чисту и примењену хемију. Можете ли нам рећи нешто више о вашој улози у успостављању стандарда за дигиталне податке и развоју хемијске номенклатуре прилагођене вештачкој интелигенцији?

Пре више од сто година основана је Међународна унија за чисту и примењену хемију (*IUPAC*) са циљем да креира заједнички језик хемије – хемијску номенклатуру коју смо учили у средњој школи. Али, ако желимо да машине могу да читају, тумаче и разумеју хемију, потребан нам је нови хемијски језик који машине могу да обрађују. У *IUPAC*-у, у сарадњи са Комитетом за податке Међународног савета за науку (*CODATA*), развијамо потпуно нови хемијски језик прилагођен машинама. Ово је изузетно важно јер ће убрзати примену вештачке интелигенције и машинског учења у научним открићима.

Такође, потребни су нам дигитални формати, што значи да формат у ком се научни подаци чувају, организују и деле не сме да зависи од брэнда опреме коју користимо, већ би требало да за све буде исти. Радимо доста и на томе да омогућимо машинама да обрађују научне податке. Квалитет, формат и приступачност података кључни су за вештачку интелигенцију, и зато су нам неопходни универзално прихваћени стандарди.

Такође радимо на томе да за сваку научну информацију важе *FAIR* принципи: да се може пронаћи (*findable*), да је доступна (*accessible*),

интероперабилна (*interoperable*) и поново употребљива (*reusable*).

Уз све наведено, потребни су нам и метаподаци – подаци о подацима. То су подаци који нам не откривају само научни резултат или принос, већ и то како је добијен резултат, у каквим условима и друге детаље експеримента. Другим речима, то су информације о томе како је експеримент спроведен, од почетка до краја. Ово ће нам помоћи да решимо проблем који тренутно имамо са репродукцибилношћу података. У овом аспект, метаподаци ће бити од кључног значаја. У *IUPAC*-у смо заиста веома посвећени томе да хемија напредује у дигиталном простору и интензивно радимо на креирању језика, протокола и стандарда који су за то неопходни.

Реномирани сте научник са великим искуством, а уједно сте и предузетник и лидер великих међународних организација. Шта бисте саветовали младим научницима?

Када сте научник, често имате осећај да је ваш каријерни пут врло узак. Или ћете бити универзитетски професор или истраживач. То је врло ограничавајуће. Наука отвара многа друга врата. Усудите се да пођете мање утабаним стазама. Позивам научнике да открију све могућности које наука нуди, у образовању и истраживању, свакако, али и у научној политици, научној комуникацији, да се опробају као лидери великих организација или као предузетници. И запамтите, ако пробате нешто и касније установите да то није за вас, нема ништа лоше у томе да пређете на нешто друго. Најгоре што можете да урадите је да не пробате. Увек волим да кажем да сам данас бољи научник зато што сам се окушао у више различитих каријера у науци. Много сам научио из сваке од улога које сам имао, и позивам и друге да се усуде да открију све што наука има да понуди. Бићете бољи научник и свестранија особа. —(E)

Истражиће више о аутору на страници 83.



Блиски сусрет слушајуће врсте

„Имали смо романтичну идеју да се звучни пејзажи Радио Београда и опуштајући амбијент Ботаничке баште, као два добра звучна пријатеља, сретну на заједничкој прослави својих јубилеја“

ТЕКСТ:

Ђорђе Петровић

АКО СТЕ КРАЈЕМ СЕПТЕМБРА или током октобра шетали Ботаничком баштом „Јевремовац“, могли сте да чујете необичну симфонију звукова из жбуња или гласове гостију радијских емисија који као да се мистериозно „спуштају“ са крошњи дрвећа. А ако сте, пак, наишавши на неку од кућица за птице, случајно завирили у њу, уместо шћућуреног врапца угледали бисте скривене кутке Радио Београда. Ови неочекивани визуелни и звучни пејзажи у „зеленој оазис Београда“ били су део „Баште звука“, једног од уметничких пројекта које су посетиоци могли да виде и чују у оквиру изложбе *Прејлишња*. Реч је о изложби коју је, у склопу деветог издања *art+science* фестивала, од 25. септембра до 31. октобра, организовао Центар за промоцију науке.

„Башта звука“ заправо је колекција аудио-визуелних инсталација које повезују радиофонију и ботанику, истражујући на тај начин тајанствене односе између људи, биљака, животиња и машина. Састоји се из четири засебна рада која су настала у различито време, али су тематски тесно повезана.

Централни рад „Звукожбун“ и „Алеја Радија“ прављени су наменски за ову изложбу, док су „Слушајуће око“ и „Мислим да сам Јупитер“ настали раније, али су формално прилагођени концепту и локацији. „Башта звука“ ауторско је дело двоје наших вишеструко награђиваних уметника, редитељке Марије Стојнић и дизајнера звука Јакова Мунижабе.

Они истичу да су их на стварање овог дела, између осталог, инспирисала два велика јубилеја. „Како Ботаничка башта „Јевремовац“ ове године слави 150 година, а Радио Београд 100 година постојања, идеја нам је била да повежемо радиофонију и ботанику, и направимо просторно-специфичну изложбу, која ће донети један другачији звучни портрет баште и њених становника“, објашњава Марија, која у свом филмском стваралаштву спаја документаризам и експерименталне уметничке форме. „И Јаков и ја смо на различите начине повезани са радијом, звук је за обоје примарни медијум рада, тако да је ова поставка логични наставак дугогодишњег истраживања радиофоније и звука.“

Жеља им је била да се позабаве биоакустиком у урбаној животној средини и имплицитно укажу не само на специфичност и драгоценост Ботаничке баште „Јевремовац“,

ИЛУСТРАЦИЈА: Марко Рисовић



већ и на значај биодиверзитета и зелених површина у граду. Међутим, у данашњој инфлацији информација које нас свакодневно заплускују, мало која порука заиста допре до наше свести. Зато су се Марија и Јаков определили за другачији приступ комуникацији. „Сазнање о неком феномену није исто што и директно искуство тог феномена, а често управо тај искуствени моменат прави кључну разлику при изборима које правимо“, каже Марија за Елементе. „Тако смо, у циљу да приближимо екосистем баште посетиоцима, не фактографски, већ синестетично и кроз уметност, користили звук као медијум за откривање недоступног, невидљивог и, можда контрадикторно, нечујног.“

„Башта звука“ уједно представља и покушај да преиспитамо нашу антропоцентричну перспективу и наш утицај на животну средину. „Човек који верује да природом доминира, главни је узрок климатских промена

и уништења биодиверзитета, на крају потенцијално и сопствене врсте, и мислим да се у пракси и даље живи са недовољном свешћу да ми природи нисмо потребни, штавише да јој је боље без нас, а да је она нама есенцијални услов за живот“, објашњава ова редитељка. „Један од циљева рада био је да, макар у том простору баште, измести човека са доминантне позиције, да неким мањим организмима дозволи да буду у центру пажње, и да кроз промену перспективе и провокацијом идеја величине и важности, створи емпатију која ће на крају можда резултирати већом бригом, поштовањем и негом.“

С ОНЕ СТРАНЕ ЧУЈНОГ СПЕКТРА

Централни рад „Баште звука“ био је „Звуко-жбун“, интерактивна радио-игра, смештена у жбуну бамбуса, која раслојава и реинтерпретира

звучни простор баште, креирајући колективни звучни портрет њених становника – биљака, животиња, људи, па чак и машина.

„Марија и ја смо од почетка замишљали да се у прелепи жбунасти одељак Ботаничке баште, у који је заправо дозвољено да се закорачи, сместимо арс-акустично дело које ће повезати идеје из ботанике и радиофоније. Повод су били велики јубилеји Ботаничке баште и Радио Београда, као и љубав према природи и љубав према уметности звука и музичкој композицији, коју радио одувек негује“, каже Јаков Мунижаба, уметник који је дизајнирао звук за више од сто филмова, од којих су многи приказивани на фестивалима у Кану, Венецији, Берлину, Санденсу и другде.

„Звукожбун“ отвара простор за игру између звукова снимљених у Башти и Јаковљеве оригиналне композиције изведене на синтисајзеру. „Структуру смо замислили као дијалог између флоре и фауне Баште и ‘гласа’ који синтетише чувени станар Електронског студија Радио Београда – синтисајзерски организам *EMS Synthi 100*“, додаје овај свестрани дизајнер звука, који такође режира радио-драме, компонује филмску музику и предаје о звуку на факултетима у Београду и Подгорици. „Одлучили смо се да формат буде квандрофонија, на шта нас је инспирисао сам Електронски студио. Блиски сусрет слушајуће врсте.“

Марија истиче да су кроз „Звукожбун“ хтели да поделе своју фасцинацију биоакустиком и новим сазнањима које је омогућила ова грана науке. „Мени је велика инспирација било истраживање канадске научнице Керен Бакер и њен рад на пољу биоакустике и екоакустике, који нас приближава световима животиња и биљака. На пример, уобичајена претпоставка да је природа углавном тиха испоставила се као нетачна – савремена технологија омогућила нам је да забележимо сигнале у за нас нечујном спектру који емитују биљке, животиње и други организми“, наводи ова редитељка. „Сви живи организми производе огромну количину буке, тако да су заправо и океани и прерије, на пример, праве ‘соничне дунгле’. Ван нашег чујног спектра природа је заправо изузетно гласна, и што је та бука већа, то је екосистем здравији.“

Другим речима, „Звукожбун“ залази и у делове (за људе) нечујног спектра, отварајући до сада недоступне звучне просторе Ботаничке баште. „Ултрасонични, дакле несвесни и

нечујни спектар звука за нас, људе, садржи прегршт музичког потенцијала који, када слушамо изоловано, одаје утисак потпуног мира и тишине у коме се одвијају ти ‘шишмиш концерти’. Наравно, ми смо различитим темпоралним манипулацијама ноћних снимака баште контролисали темпо и ритам тих ‘музичких наступа’“, каже Јаков и открива нам једну занимљиву анегдоту са „сета“. „Заправо, сигуран сам да смо приликом ноћног снимања забележили песме шишмиша, али вероватно и још неких животиња и бића, јер, са једне стране, тамо је животињски свет много присутнији него што би неко помислио, а, са друге стране, једне ноћи нам је неидентификована животињица оборила скривени микрофон, али је пре тога направила снимке јако живописног дахтања и њушкања.“

Марија додаје да су поменутом темпоралном манипулацијом звука добили једну зачудну звучну слику, која функционише као загонетка коју треба решити. „Сам лавиринт бамбуса унутар жбуна физички кореспондира са лавиринтом звука који смо направили, а како смо морали да узмемо у обзир и мир становника баште, ‘Звукожбун’ се активира помоћу сензора када се људи приближе жбуну“, каже ова уметница. „Радиофонија и електроакустика ушле су у игру да све те елементе обликују у једну целину и да спекулативно, на нивоу претпоставке и осећаја, пратећи наше уметничке сензибилитете, створе ту вишеслојну звучну слику.“

МИСЛИМ ДА САМ ЈУПИТЕР

Осим „Звукожбуна“, „Башту звука“ чинио је и Маријин рад „Мислим да сам Јупитер“, који се, ушушкан међу тропским биљкама, налазио у стакленику Ботаничке баште. Реч је видео-раду који је ова уметница наменски стварала за 15. међународни филмски фестивал *Beldocs* (2021. године), у сарадњи са Центром за промоцију науке и Филозофским факултетом у Београду. „Кад сам добила позив да урадим најавни спот за *Beldocs*, још увек смо били у јеку пандемије ковида-19. Сећам се да је једини задати оквир био да направим нешто актуелно што за мене одражава тај тренутак у времену“, присећа се ова редитељка. „Тада се још увек, наравно, највише говорило о ковиду, али су мени били интересантни механизми одбране и физичког



прилагођавања уз које смо се интимно борили са изолацијом и изостанком контакта.“

Она истиче да ју је првенствено занимало на које начине се наша тела и чула прилагођавају ограниченом простору, и како се у условима изолације променио однос према телесности и створила нека нова врста сензуалности и промена перцепције. Деловало јој је да смо се у тим изолованим просторима окренули према унутра, где су микропокрет и микрозвук постали веома важни.

„Сећам се да су тих дана популаризоване фразе попут *gladi kože/skin hunger* (односно жеља за додиром) и АСМР (аутономни сензорни моторни рефлекс), као и најезда видеа који се баве овим темама на Јутјубу. Људи око мене постали су аматери ботаничари (и сама сам се придружила том тренду), а на светском тржишту појавиле су се и комерцијално доступне справице које су функционисале на принципу ардуина и преводиле су сигнале из биљака у звук. Као да је улога технологије, барем на тренутак, била у томе да нас приближи природи, а не да нас од ње удаљава“, наводи за Елементе Марија, и додаје да су у овом раду „кроз однос човека и биљака, синтетисана сва ова искуства и опажања из тог периода“.

Инсталација „Слушајуће око“, наставак „Звукожбуна“ и „Алеје Радија“, завиривала је у скривене кутке Радио Београда и измештала их у неочекиван амбијент Ботаничке баште, спајајући технологију и природу, неорганско и органско. Материјали који су коришћени за израду овог рада снимљени су за Маријин филм „Говори да бих те видео“ из 2019. године, који се бави радиофонским стваралаштвом Радио Београда. Филм је вишеструко награђиван и приказан је у музеју МоМА, као и на фестивалима у Амстердаму, Солуну, Мелбурну и Минхену.

Неки од prizora појављују се и у филму, а неки су први пут приказани управо на овој изложби. „Смештање амбијента Радио Београда у кућицу за птице некако се само намећуло у овој нашој разиграној инсталацији, као и промишљање о величини и скали, о природном и синтетичком, итд. Један од prizora који се може видети уколико се завири у кућицу 'Слушајућег ока' управо је *EMS Synthi 100*, у Електронском студију Радио Београда“, каже ова редитељка. „Врло важан елемент у филму, који на неки начин персонификује зграду Радија, јесте радиофонско дело 'Језик', моје драге сараднице, уметнице и професорке звука Светлане Мараш, које се такође може чути у 'Слушајућем оку'.“



Занимљиво је да је управо рад на филму „Говори да бих те видео“ био почетак сарадње између Јакова и Марије. „Јаков је био један од сниматеља звука, а на крају је постао сарадник Електронског студија Радио Београда. Снимање је трајало готово три године, сарадња нам је била сјајна и од тада са њим редовно сарађујем на својим пројектима“, каже ова редитељка и наводи какве су још заједничке склоности довеле до дугогодишње сарадње између њих двоје. „Мислим да, пре свега, имамо сродан начин доживљавања звука, његовог значаја, љубав према чају, али и понеку заједничку карактерну црту, попут прецизности. Док је Јакову звук главни медијум у ком ради, код мене, иако се првенствено бавим филмом, звук заузима централну улогу у доживљају и сазнавању света.“

Живимо у времену у којем доминира слика, па као да понекад заборављамо да је и звук неизоставан и важан део пејзажа. „Често се каже да ушима не можемо да жмуримо, да звук непрестано допире до нас, и то не само из правца погледа, већ стално, са свих страна. Звук нас упозорава, води, информише, опушта, али и радује. Такође нам даје шансу да се и ми сами изразимо. Он је заправо есенцијалан за наш доживљај света, али је то некако успело да прође неосвешћено код

већине људи“, објашњава Јаков. „За мене који се бавим звуком већи део свог живота то, парадоксално, није тужна мисао, јер знам колико медитативно задовољство доноси освешћивање и деконструкција звука око нас. Заправо, помало завидим људима који ће тек проћи кроз откривање својих урођених моћи у вези са перцепцијом звука, јер су први кораци на том плану посебно узбудљиви. А ко зна, можда је управо ова изложба била мала прилика за тако нешто!“

СТОГОДИШЊА ШЕТЊА АЛЕЈОМ РАДИЈА

Звучна инсталација „Алеја радија“, распоређена на два пункта, доносила је фрагменте сећања из историјата „Јевремовца“, куриозитете о ботаници, али и увиде у занимљивости из свакодневних искустава запослених у Башти. Паралелно, користећи слободан, невербални језик у делима арс-акустике, други пункт отварао је простор за интерпретацију природе и урбаних средина које коегзистирају с њом, без потребе за објашњењем, класификацијом или закључком. „Алеја радија“ је избор чувених електро-акустичких и радиофонских дела насталих у сарадњи са Радио Београдом, као и колаж радио-емисија и

интервјуа који се тематски додирују са Ботаничком баштом“, истиче овај дизајнер звука. „Имали смо романтичну идеју да се звучни пејзажи Радио Београда и опуштајући амбијент Баште, као два добра звучна пријатеља, сретну на заједничкој прослави својих јубилеја.“

Радио Београд, као што смо споменули, обележава стогодишњицу свог постојања. Међутим, радију се као медију већ деценијама предвиђа нестанак и говори се да је застарео. Марија и Јаков, као велики љубитељи радија, не могу да се сложе са оваквим констатацијама. „Радију се већ дуго предвиђа крај, као и филму, па и књижевности, али упркос тим радикалним песимистичним предвиђањима, ови медији и даље опстају“, објашњава Марија. „Наравно, неминовно морају да се прилагођавају свом времену, али њихова постојаност лежи у томе што носе неке универзалне људске вредности, што је наше вишегодишње колективно искуство акумулирано и згуснуто кроз стваралаштво у овим медијима, а то не може нестати тек тако.“

Она истиче подкасте као одличан пример формата који је директно настао из радија, иако се битно разликује од њега, будући да у подкастима не постоји селективност и нека врста уредништва и кураторства која је на радију обавезна. „Дигитализација и појефтинјење производног процеса донело је неке нове слободе и пружио прилику да се чују другачији гласови, те да грађани активно учествују у јавном културном простору и креирању наратива“, каже ова уметница. „Негативна страна демократизације медија је хиперпродукција и затрпаност садржајем, али вероватно да ће у једном тренутку доћи до некакве саморегулације и на овом пољу.“

У ери тзв. мултитаскинга (одрађивања више различитих задатака или операција истовремено), радио има своје скривене адуते. „Од када сви у цепу имамо одличан уређај за репродукцију звука који на располагању има, чини се, бесконачну базу снимака, постало је јасно да се стичу услови за велики повратак радија. Радио је способан да нам пренесе информације, утиске и осећања потпуно детаљно, слојевито и ефектно, а да нам не окупира комплетну пажњу. Вид је слободан, можемо слушајући да радимо, да се крећемо, бавимо спортом, учимо, стварамо“, објашњава Јаков предности овог медија, који се често назива „секундарним медијем“, будући да може да делује из другог плана.

„Форме које укључују слику често захтевају да закључамо поглед на њима, да фиксирамо цело тело у столици и да, на неки начин, чак паузирамо нашу продуктивност или да макар ограничимо искуство тог момента на садржај.“

Овај уметник посебно истиче да нам радио даје слободу покрета, али и избора, тако да смо спремни да га слушамо са пажњом и уживањем много дуже него друге форме са сликом. „То је заправо моћ звука коју је тешко занемарити, а због технолошких могућности сада имамо прилику да слушамо веома раскошан програм, који је све богатији и устаљенији у ушима човека. Он се некада звао само радио-програм и радиофонија, а сада се још зове подкаст, *sound art*, *soundfield recordings*, *soundscape*, *noisebox*, итд.“, каже Јаков и додаје: „Радио је то одувек укључивао и увек је имао разноврстан и квалитетан програм у понуди. Сада опет имамо бројну, глобалну и радозналу публику. Такође и издржљиву! Подкасти и аудио-књиге могу трајати сатима и то многим, изгледа, не представља никакав проблем.“

Иако је апострофирала да радио, као уосталом и сваки други медиј, треба да се прилагоди свом времену, Марија сматра да то не сме да уради по сваку цену. „Постоје неки ставови да радио треба да се прилагоди новим потребама слушалаца, да буде бржи, али мислим да је то узајаман однос и да не треба ићи у екстрем са маркетиншким испитивањем тржишта, већ пажљиво ослушкивати слушаоце, али и едуковати, подсећати, опомињати, одупрети се понеком тренду, у смислу форме и трајања, и остати доследан ономе што је аутентично и безвременски вредно“, каже она и закључује: „Дакле, активно учествовати у разумевању, преиспитивању и обликовању стварности и себе.“ —(Е)

Исцртажише више о аушору на сфери 83.



ИНТЕРВЈУ

Лиса Херцог,

професорка политичке филозофије

и деканка Филозофског факултета Универзитета у Гронингену

Без знања нема демократије

„Ако социјалне разлике постану превелике, људи се удаљавају једни од других и долази до формирања класа, па се често дешава да научно знање почиње да се доживљава као нешто елитистичко, нешто што припада само богатим и привилегованим људима, а не свима нама“

ТЕКСТ:

Ђорђе Петровић

У СВЕЧАНОЈ САЛИ будимпештанске дворане Вигадо, 21. новембра 2024. године, одржана је Прва пленарна сесија Светског научног форума, посвећена концептуализацији поверења у науку. Током сесије чули смо инспиративна излагања истакнутих панелиста, међу којима је било и добитника Нобелове награде, али се посебно издвојило обраћање једне говорнице која је скренула пажњу на неопходност реформе савременог академског система и предложила кључне кораке за jaчање поверења у науку.

У питању је др Лиса Херцог, професорка и деканка Филозофског факултета Универзитета у Гронингену. Њена истраживања обухватају теме у којима се укрштају политичка

филозофија и економија. Ауторка је запажене књиге *Грађанско знање: Тржишта, експерти и инфраструктура демократије*, која се бави проблемом знања у контексту савремене демократије и капиталистичког економског система. Као чланица Глобалне младе академије, руководила је SCISO пројектом, чији је циљ био развој бесплатних алата који научницима омогућавају да дубље промисле о улози науке у друштву и боље комуницирају са широм публиком.

Поводом њеног учешћа на овом престижном глобалном догађају, у јединственом амбијенту дворане Вигадо, са професорком Херцог разговарали смо о односу знања и демократије, улози експерата и тржишта у демократским процесима, изазовима демократизације знања, социјалним неједнакостима и корацима ка поновној изградњи поверења у науку.

ФОТО: Мађарска академија наука (MTA)



Хајде да почнемо од Платона, горљивог противника демократије и филозофа који нам је понудио једну од најпознатијих дефиниција знања – оно је оправдано истинито веровање. Шта је за вас знање и зашто је оно важно за демократију?

Ово Платоново одређење сматра се стандардном дефиницијом знања коју филозофи користе све до данас. Међутим, они су такође смислили и доста контрапримера који показују да нешто јесте или није знање независно од испуњености поменута три услова, па његова дефиниција у неким случајевима делује прешироко, а у другим преуско. Тешко је доћи до дефиниције која ће заиста обухватити све истините случајеве и искључити све погрешне. Али мислим да је веома важно разумети једну од основних чињеница о знању – оно није само однос између појединачног ума и спољашњег света. Знање је нешто што је друштвено конструисано, што, наравно, не значи да је релативно. То само значи да, када говоримо о ономе што подразумевамо под знањем, морамо узети у обзир основне друштвене

чињенице. На пример, сви ми говоримо неки језик и стварности приступамо кроз појмове, а ти појмови могу бити битно различити у различитим језицима, што значајно утиче на начин на који видимо стварност. Највећи део онога што знамо није нешто што знамо само као појединци, већ као део групе, или зато што нам је неко нешто рекао.

У мери у којој можемо говорити о знању као о поузданој вези са спољним светом, обично претпостављамо да постоји нека врста методологије која је примерена садржају који се проучава, а та методологија може значајно да се разликује. На пример, ако ми кажете „аутобус полази у седам“, ја бих могла да вас питам како то знате, и ви бисте ми одговорили да тако пише у реду возње. Дакле, постоји нека врста оправдања. Кад је научно знање у питању, ту, наравно, имамо другачије начине да дођемо до оправдања и користимо различите врсте методологије да бисмо одређене научне феномене разумели из различитих углова и добили што боље доказе. Научно сазнање увек је прелиминарно, будући да ћемо можда бити принуђени да га касније

ревидирамо, јер ћемо пронаћи нове доказе или боље разумети феномене. Другим речима, може се испоставити да је оно за шта смо мислили да је истинито ипак само делимично тачно, што нам доказује и историја науке.

Међутим, оваква веза са реалношћу – коју називамо знањем – нешто је без чега демократија не може да постоји, јер морамо да знамо о чему говоримо кад расправљамо о томе како ћемо управљати својом заједницом. Идеја да људи сами собом управљају кроз институције и преко изабраних представника, и да постоји *res publica*, односно јавна ствар којом заједно управљамо и око које се договарамо – то је основна дефиниција демократије. Али ако не можемо да се сложимо барем око кључних чињеница о свету, онда почињемо да говоримо једни мимо других или да вичемо једни на друге. Тада демократска политика – у смислу проналажења компромиса, тражења решења, реаговања на проблеме и слично – више не може да функционише. Зато је знање толико важно за демократију.

Платон је такође сматрао да демократија и знање не иду заједно, те да је знање увек привилегија неколицине. Која је улога експерата у демократији и како решити овај „Платонов изазов“?

Платон је веровао да врста знања која је потребна за бављење политиком може бити доступна само неколицини људи у друштву. Имао је идеју филозофа-краљева и сматрао је да би ти људи требало и да владају. Међутим, оно што је занимљиво јесте да он не очекује да они буду експерти само у интелектуалном смислу, већ и морално изузетне, врле особе. Дакле, није реч само о знању, већ и о моралу. Ово је проблематично схватање, јер он претпоставља да људи по природи нису једнаки, већ сасвим различити. Другим речима, неки људи су по природи бољи од других, а задатак је пронаћи оне најбоље и омогућити им да владају. То је једна врло неједнака, хијерархијска представа друштва.

Ипак, чак и ако претпоставимо да су сви људи морално једнаки, чињеница је да неки знају више о одређеним стварима од других. То могу бити научни експерти, али такође могу бити и лаици, јер понекад локални становник зна много више о друштвеним условима у свом граду него неки странац,

ма какав експерт био. Мислим да ми у свакодневном животу углавном признајемо ову чињеницу, али је изазов за демократију како измирити принцип демократске једнакости са овом чињеницом, односно како интегрисати експертизу малих група о одређеним питањима у јавну расправу која треба да обликује политички дискурс.

То захтева одговорност обе стране. Стручњаци треба да буду вољни да учествују у ширим дискусијама како би пружили своје знање, али и да заштите своје механизме стварања знања, попут научног истраживања, од лоших утицаја. С друге стране, друштво у целини мора да разуме да не можете постати стручњак након 10 минута претраживања неке теме на интернету – то није начин на који знање функционише. Потребно је признати оно што филозофи називају епистемичким ауторитетом. Али то не значи да тај неко самим тим има и виши морални ауторитет. Прави изазов крије се у томе како пронаћи баланс између ових напетости.

За функционисање демократије потребна нам је читава инфраструктура која је подржава, а коју ви називате епистемичком инфраструктуром. Шта је то епистемичка инфраструктура?

Верујем да сви интуитивно разумемо да је друштву потребна инфраструктура, попут улица, водоводних цеви и других сличних ресурса, који често имају карактер јавних добара. Приватни актери их не могу обезбедити јер су намењена свима, а када се једном успоставе, сви могу да их користе. Слично томе, сматрам да су нам потребне институције, као и друштвене мреже и праксе које нам помажу да се носимо са задатком преношења стручног знања у шири јавни дискурс. То подразумева вођење расправа о различитим врстама знања и формама доказа, као и омогућавање свим грађанима да учествују у тим дискусијама, али и да разумеју основну логику научног истраживања.

Ово је од есенцијалне важности за функционисање демократије, али захтева и спремност друштва, као и једну врсту јавних улагања да би се ове институције одржавале и очувале. Ако то занемаримо, ако претпоставимо да ће се ови процеси преношења знања одвијати сами од себе, или их препустимо искључиво приватним актерима, то може да



буде веома опасно. Тада би ствари могле да крену у погрешном смеру – појавиле би се разне искривљене верзије јавног дискурса, лажне вести које изгледају као истините, и други проблеми који отежавају очување отвореног демократског простора. Све ово додатно компликује проналажење правог баланса између, с једне стране, експертског знања и, с друге, знања грађана.

Једна од ствари које одржавају демократски простор отвореним је тржиште. Која је, према вашем мишљењу, улога тржишта у производњи и преношењу идеја и знања?

Постоји веома стари аргумент у корист тржишта. Налазимо га већ у делима Адама Смита, али аутор који га је највише развио је Фридрих Аугуст фон Хајек. Он је сматрао да тржишта могу да служе за преношење децентрализованог знања. Ово је изречено у контексту Хладног рата, када се водила расправа између економије засноване на централном планирању и слободног тржишта. Фон Хајек и други аустријски економисти тврдили су да слободна тржишта могу користити механизам

цена, који се константно прилагођава, да укажу на различите врсте оскудице у неком друштву. Мислим да је то вредан механизам и важно је да га не заборавимо, али он захтева да тржишта функционишу према уџбеничкој логици. Такав приступ не даје најбоље резултате ако имате, на пример, ефекат мреже, екстерналије или монополе.

Мислим да тај механизам функционише само за одређену врсту знања или информација, рецимо, кад треба да установите колико је пакета тестенине током овог викенда потребно људима у неком предграђу. Ако их не купе све, можете, рецимо, снизити цену. За ту врсту информација, механизам функционише релативно добро, под условом да је тржиште довољно регулисано. Али код научног знања то није случај, јер је за његово стварање потребно најпре уложити новац, а да притом не можете унапред да знате да ли ће то знање касније имати неку комерцијалну вредност.

Постоји појам „тржиште идеја“, који сугерише да можемо имати децентрализоване процесе на тржиштима, који ће, како се верује, доприносити општем добру. У том оквиру, простор за идеје треба да буде отворен, где свако може да изложи своје мишљење,

што би на крају довело до истинитих тврдњи. Међутим, у стварности, овај приступ не функционише увек добро, јер постоје и друге врсте знања које нису тржишне природе и које имају различите функционалности. На пример, идеје обично функционишу унутар мрежа – није то само једна идеја, него скуп идеја које се међусобно повезују и тек у том контексту, као део шире мреже, оне стичу смисао. И већ у овом тренутку излазимо из оквира савршеног тржишта, јер ефекат мреже често поткопава његову ефикасност, а ту се јављају и многи други проблеми. Због тога, мислим да морамо бити изузетно опрезни када разматрамо шта треба препустити тржишту, а где су нам потребни другачији механизми за управљање знањем и друштвом.

Тржишта такође генеришу социјалну неједнакост, а ви сматрате да су социјална неједнакост и тржишна идеологија две силе које, на неки начин, могу поткопати демократију.

Да, дефинитивно представљају ризике и могу поткопати те епистемичке инфраструктуре које демократија подразумева. Сматрам да је социјална неједнакост заиста велики изазов, јер у демократском друштву грађани морају бити у могућности да међусобно размењују знање и верују једни другима. Сви се ослањамо на знање других људи у свакодневном животу, као и у политици. А ако социјалне разлике постану превелике, људи се удаљавају једни од других и долази до формирања класа, па се често дешава да научно знање почиње да се доживљава као нешто елитистичко, нешто што припада само богатим и привилегованим људима, а не свима нама.

Једнакост шанси такође се смањује како расте неједнакост, што је логично, јер „степенице“ постају стрмије и пењање постаје све теже. Зато мислим да постоје добри разлози у прилог тези да једно функционално, отворено демократско друштво – у којем се знање размењује на прави начин и где сваки грађанин може учествовати у дискусијама, учити од других и слично – не може имати огромну социоекономску неједнакост. Потребно је одржавати људе у овом „средњем спектру“, како би могли несметано међусобно да комуницирају.

Појава интернета, с једне стране, несумњиво је допринела демократизацији знања, али је то, с друге стране, довело и до неких негативних последица, попут ширења псеудонауке, теорија завере и различитих облика дезинформација. Како ви гледате на овај двоструки карактер интернета?

Занимљиво је да је интернет, какав данас познајемо, заједно са свим друштвеним мрежама и сличним платформама, настао у времену када је идеја „тржишта идеја“ била веома распрострањена, и када су многи људи чврсто веровали у њу. У то време, један од аргумената био је да су вести које нам пласирају медији – новине, телевизија, радио – биле једностране, са тзв. „чуварима капија“ који су одлучивали шта ће стизати до људи. Интернет омогућава комуникацију „од многих према многим“, односно обезбеђује свакоме да буде не само прималац, већ и пошиљалац информација. Немате поменуте чуваре капија, као ни комерцијални утицај какав, рецимо, имају оглашивачи на новине. У раним фазама интернета постојале су велике наде да ће он бити демократичнији, али сада видимо да то није тако једноставно.

Ипак, верујем да интернет и даље има изузетно позитивне ефекте, посебно када је реч о начину на који можемо пронаћи информације. Он омогућава људима, чак и у најудаљенијим деловима света, приступ подацима, али и културним садржајима попут музике, филмова и сличног. У прошлим временима, само су људи у великим градовима имали приступ оваквим стварима. Дакле, интернет има много позитивних аспеката које не смемо заборавити.

Али, наравно, интернет има и својих негативних страна. Рецимо, он може знатно да подстиче вашу пристрасност потврђивања (енгл. *confirmation bias*). То је природна психолошка склоност која је добро истражена – да више прихватате информације које потврђују ваше ставове, а да будете скептичнији према информацијама које им опонирају. На интернету постоји толико много неуређеног садржаја, па уз одличне ствари можете лако налетети на гомилу глупости, лажних вести, псеудонауке, а да и не препознате о чему се ради. Ако тражите само оно што желите да чујете или видите, то је на интернету врло лако. Понекад су алгоритми, као што је случај на Јутјубу, програмирани тако да вас

наводе на сличан садржај, па постоји могућност да завршите у неком од „ћошкова“ интернета где преовладавају теорије завере.

Међутим, према ономе што знамо из емпиријских истраживања, није сасвим тачно да на друштвеним мрежама само потврђујемо сопствене ставове. На њима често можете пронаћи много супротних мишљења или ставова. У том смислу, слика није тако негативна као што се понекад представља. Али, као друштво, дефинитивно морамо пронаћи боље начине за регулацију друштвених мрежа, тако да се теорије завере и рекламе које обмањују не шире лако као што се то данас дешава. Мислим да је ово једно од питања где демократска друштва морају да буду спремна да кажу да су одређене ствари у јавном простору непожељне. На крају крајева, многе активности у стварном свету, попут обмањујућег оглашавања, већ су забрањене, тако да мислим да би и у дигиталном свету требало поштрити регулативу кад су одређени слушајеви у питању.

Прва пленарна сесија, на којој сте и ви учествовали, била је посвећена поверењу у науку. Шта би требало да предузмемо како бисмо повратили поверење у науку?

Пре свега, истакла бих да поверење у науку заправо није тако лоше као што можда изгледа. Наиме, у општим анкетама које мере поверење у одређене институције или групе, научници су често високо рангирани. Проблем се јавља само код одређених питања која су политизована, као што је то, на пример, случај са вакцинацијом. Ту се јављају проблеми са поверењем, а и то варира од земље до земље.

Прва ствар коју бих препоручила научницима који желе да активније раде на изградњи поверења у науку јесте да спроведу истраживање о конкретној ситуацији у својој земљи или у свом научном пољу – да ли је, на пример, било одређених „скандала“ или злоупотреба који су можда нарушили поверење? Дакле, разумевање контекста је важан први корак, јер не постоји универзално решење. Мислим да има много тога на чему треба да радимо, али ево неколико елемената доброг приступа.

Сматрам да је важно комуницирати професионално, односно да они који се баве комуникацијом науке знају шта раде. Требало

би да размисле о томе које врсте информација желе да саопште у датој фази истраживачког процеса, али и којој специфичној публици се обраћају, јер нису све публике исте. Препоручљиво би било да сарађују са стручњацима за научну комуникацију, као што су научни новинари, како би порука била пренесена на прави начин. Осим тога, потребна нам је институционална подршка за комуникацију науке и изградња дугорочних односа са публиком. То није нешто што би требало да зависи само од појединаца који су вољни да уложе додатно време и труд – то мора бити део структуре научног система, нешто за шта се предвиђају ресурси и обука. Овај шири институционални приступ омогућио би не само боље комуницирање научних резултата широј публици, већ и боље комуницирање процеса стварања знања и због чега наука заслужује поверење грађана.

Наравно, постоје и проблеми унутар научног система, јер неки његови делови тренутно не функционишу баш најбоље. Млади истраживачи, на пример, понекад су заиста изложени великом притиску да објављују на одређени начин, док се, с друге стране, суочавамо са неким облицима кризе репликације. У појединим областима постоји превелики комерцијални утицај, као што је то случај у фармацији. Зато је важно да, док комуницирамо са јавношћу, будемо искрени и транспарентни у вези с овим изазовима, као и да будемо спремни да отворено кажемо: „Да, наука понекад греша, наука није увек радила све како треба, али радимо на томе и трудимо се да поправимо оно што не ваља.“ —(Е)

Аутор је дипломирани новинар и ајсолвенџи Филозофије. Тренутно ђохађа масџер сџугије Кулџурологије на Факулџетџу ђолиџичких наука. Придружио се ЦПН-у у сепџембру 2018.



Облици облака

Довољно лагани да би лебдели на великом плавом небу, а довољно чврсти да би формирали одређени облик, облаци су одувек привлачили пажњу истраживача и уметника. Временски услови утичу на њихову густину, величину и боју, а најнеобичнији облици облака зависе ипак од маште посматрача

ТЕКСТ:

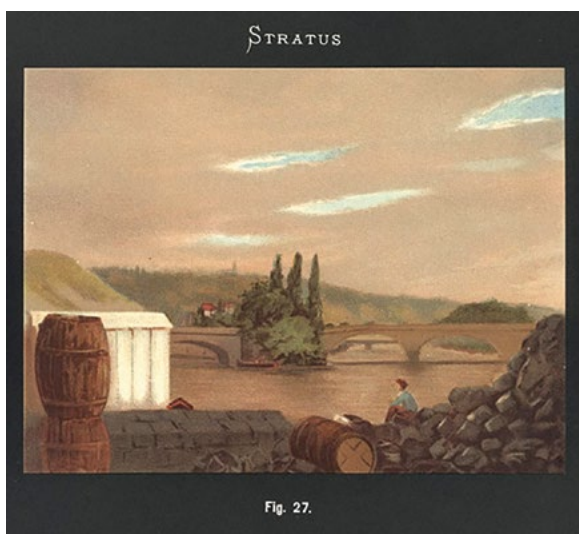
Ана Самарџић

РАЗЛИЧИТЕ ВРСТЕ ОБЛАКА, осим условљеношћу природом, дефинисала је метеорологија, али су њихове облике врло рано приметили уметници и у њих, поред веродостојности приказа, неретко покушавали да уткају и многа симболична значења. Пејзажи су били најчешћи вид сцена на којима су били представљени реалистични облаци, док су они који су пружали многоструке асоцијације били углавном у вези са симболичним, религиозним и морализаторским композицијама. На пејзажима су уметници покушавали не само да реалистично представе облик облака, већ да у односу на целокупно природно окружење, копно, море или небо, тачно одреде тоналитет боје и светлости. У том смислу, најразигранији су били уметници импресионизма крајем 19. века, који су себи, услед и упркос све озбиљнијем развоју фотографије, дозволили највећу слободу када су у питању палета и субјективни осећај призора у коме су најчешће боравили сликајући на отвореном. Међутим, они уметници који су желели

да што егзактније представе облаке, не само ради пикторалне поетике, неретко су били ангажовани у научне сврхе.

АТЛАС ОБЛАКА

Пре филма из 2012. године, заснованог на истоименом роману Дејвида Мичела из 2004. године, који је, пак, како писац каже, назван по композицији за клавир Тошија Ичијанагија истог назива (од десет делова, насталих у периоду од 1985. до 1999. године), *Атлас облака* је био појам који се најпре, као и данас, и поред његове универзалности, мистерије и романтизма, везивао за метеорологију. *Атлас облака* је заправо један визуелни приручник за метеорологе, односно сликовни кључ за идентификовање различитих врста облака. Њиме је представљена номенклатура облака и дефинисане су специфичности појединих врста, према облику, начину постанка, висини и физичком саставу. Према облику, три главна типа облачастих актера на небу су стратуси, кумулуси и цируси, који имају своје подврсте и комбиноване називе у односу на остале одлике. Све те одлике



Непознати аутор, хромолитографија стратуса из Интернационалног атласа облака, 1896, Викимедијина остава, јавно власништво



Алберт Ригенбах, фотографија Кумулуса, око 1895, Викимедијина остава, јавно власништво

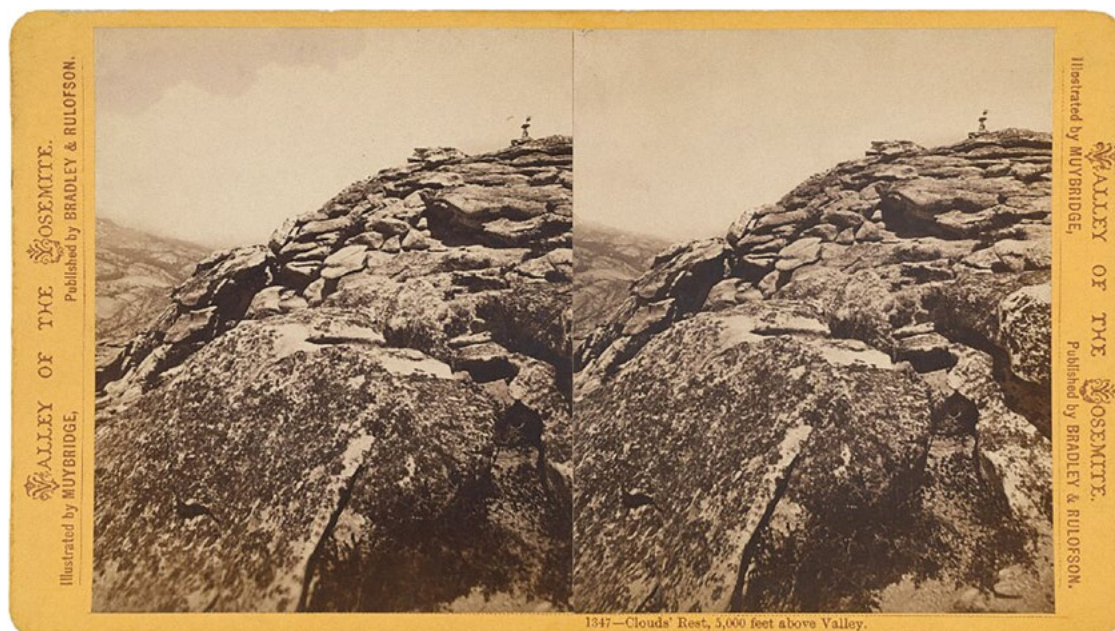
описане су у атласу, чиме је створен један међународни стандардизовани систем. До њега се дошло помацима појединача, претежно енглеских и француских научника, попут Лука Хауарда и Жана-Батиста Ламарка, на самом почетку 19. века, да би се, како је столеће одмицало, знања продубљивала и атлас допуњавао новим класификацијама. Даљој класификацији и развоју метеорологије и климатологије, допринели су крајем 19. века Клемент Леј и Ралф Аберкромби. Убрзо се Аберкромби прикључио својим научним радовима Хугу Хилдебранду Хилдебрандсону, па су заједно предложили детаљну класификацију облака 1890. године у заједничком *Ашласу облака*. Следеће, 1891. године, Међународна метеоролошка конференција у Минхену усвојила је и препоручила њихов систем класификације, а 1896. године њихов *Ашлас облака* проглашен је за међународни који се сматра првим овог типа. Уследила су и техничка усавршавања у погледу научних фотографија у виду боје и контраста, али и ауторске ручне дораде у илустрацијама атласа.

Атлас из 1890. године који су приредили Хилдебрандсон, Владимир Кепен и Георг фон Нојмајер садржао је хромолитографије које су заправо биле репродукције десет слика, односно уља на платну, као и дванаест фотографија ради поређења предности и мања овог новог медија у представљању облака.

Ова верзија је имала пуно успеха и директно је довела до Атласа из 1896. године, односно првог *Међународног ашласа облака* за који су били заслужни Хилдебрандсон, Алберт Ригенбах и Леон Теисерен де Бор, у коме су облаци били представљени илустрацијама у боји, овог пута претежно фотографијама, мада и даље понеком сликом, док је текст био на француском, енглеском и немачком језику. Сви наведени научници су већ тада схватили значај међународне сарадње и стандардизације по питању климатологије и метеорологије, те је уследило више издања *Ашласа облака*, са мањим изменама 1906, 1908. и 1911. године, у којима се и данас, у сачуваним примерцима, могу видети ове прве хромолитографије непознатих аутора. Један такав примерак издања Хилдебрандсона и Де Бора из 1910. године, објављен у Паризу, под називом *Atlas international des nuages*, чува се и у Републичком хидрометеоролошком заводу Србије.

МЕСТИМИЧНО ОБЛАЧНА ФОТОГРАФИЈА

Сасвим природно, рекло би се да је фотографија пружила најреалнији приказ облака у уметности. За данашњу дигиталну фотографију, то је свакако тачно, међутим фотографисати облаке у 19. веку било је технички знатно компликованије него што би могло да се



Едвард Мајбриџ, *Одмор облака, 5000 стопа изнад долине, 1860–1870*, Музеј Гети, јавно власништво

чини из данашње перспективе. Проблем је био у томе што су фотографске плоче биле осетљивије на плаве таласне дужине светлости, тако да су на фотографијама пејзажа трава и небо били или недовољно или превише експонирани, увек у супротности једно с другим. Чак и кад је експозиција била одговарајућа, на фотографији неба са облацима, облаци се не би видели јер су плава и бела регистровале исту тонску вредност на плочи, односно фотографије би при изради биле углавном беле. Боља ситуација је била са ружичастим и наранџастим небом, на коме се стварао довољан контраст у односу на облаке да би они остали примећени и на фотографији, али жуто-златне нијансе заласка сунца правиле су проблем за остатак пејзажа. Стога су фотографије неба без облака уобичајене за 19. век, али су се оне неретко и дорађивале ручно сликаним и бојеним облацима или спајањем два различита негатива.

Било је и оних фотографа који су се често на тај начин поигравали са облацима. Чувени британски фотограф, који је од педесетих година 19. века радио у Сједињеним Америчким Државама, Едвард Мајбриџ, познат по фотографијама на којима је бележио покрет, као и по свом изуму зоопраксископу (уређају који је приказивао циклус људског и животињског кретања), имао је, по свему судећи,

једну колекцију „облака“. Наиме, Мајбриџ је направио велики број фотографија облака, посебно на свом пропутовању Централном Америком на које се упутио након што је починио убиство за које није оптужен (јер се оно тада сматрало оправданим), лишивши живота љубавника своје супруге. Путовање од преко годину дана започео је 1875. године као фотографску експедицију. Бројне фотографије облака је уклапао у различите пејзаже, односно спајао је одговарајуће облаке са небом или земљом, при чему су настајале серије фотографија са истом сценом (море, језеро или планина) а са различитим облацима.

СЛИКАРИ ОБЛАКА

Иако су представе облака биле заступљене на пејзажима, ведутама, панорамама и у сликарству минулих епоха, посебно италијанском и холандском, под утицајем фотографије и *Ашласа облака*, многи уметници дуго 19. века могли су да на својим сликама представе облаке потпуно реално. Некад је небо прекривено облацима заузимало и две трећине слике, те су се такве посебне врсте пејзажа у енглеском језику називале *cloudscapes* или *skyscapes*. Уметници који су стварали дела са



Џон Констабл, *Студија облака*, 1822, Национална галерија Викторија, Мелбурн, Вики Арт

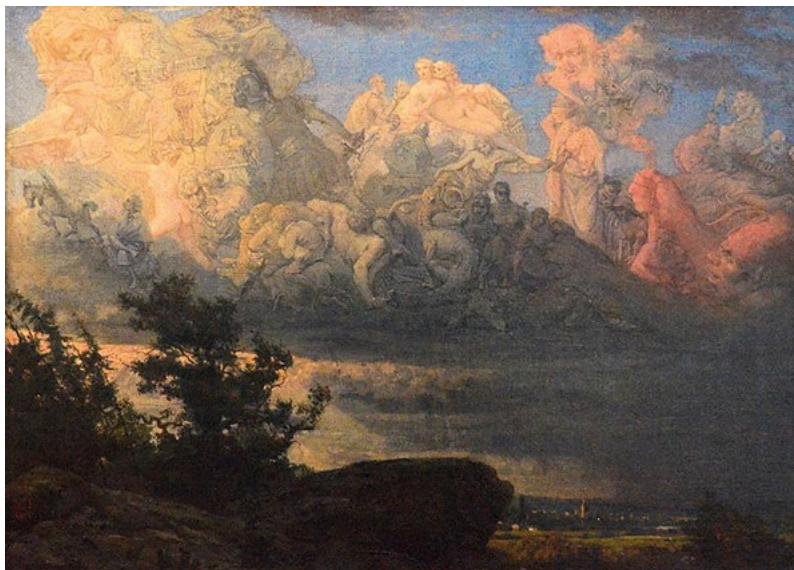


Рафаел Санти, *Сикстинска Мадона*, око 1514, Галерија старих мајстора у Дрездену, Викимедијина остава, јавно власништво

реалистичним облацима, како на припремним студијама тако и на пејзажима или самосталним композицијама неба, били су Симон Дени, Џон Констабл, Каспар Давид Фридрих, Џон Раскин или Чарлс Харолд Дејвис, сви претежно романтичарских стремљења, иако су њихове представе неба и облака биле веродостојне. Џон Раскин, британски историчар уметности, ликовни критичар и сликар, био је посебно инспирисан небом и облацима, о којима је писао и у свом делу *Модерни сликари*. С друге стране, такође у 19. веку, чувени британски сликар, Вилијам Тарнер, као и низ француских и других импресиониста, имали су другачији, више лирски приступ небу са мирним или драматичним облацима, изласцима или заласцима Сунца, али увек знатно субјективнији. Како је одмицао 19. век и како је долазило до све већег плурализма уметничких праваца, виђење неба од стране сликара постајало је све креативније.

ОБЛАК КАО ЗНАМЕЊЕ

Као форма која настаје кондензацијом и сублимацијом водене паре у слободној атмосфери, облак је од давнина постао симбол трансформације, кретања, нечег несталног, пролазног, трансцендентног и тајновитог. У зависности од историјског периода и подручја, мање или више познато научно објашњење настанка облака, било је погодно за одређену мистификацију, макар кад је реч о уметности и бројним симболичним тумачењима облака. Имајући у виду да су облаци нераздвојни од небеса, не чуди избор овог мотива за многе религиозне композиције. У библијској традицији, облаци су виђени као божански благослов, који су у виду носилаца кише у сушним подручјима источњачких античких цивилизација то практично и били. Сматрани су и божанском вољом, мистеријом или опоменом која доноси невреме, али и границом између овоземаљског и божанског. Облак се могао тумачити и као симбол Светог духа, а Богородица је неретко представљана како стоји или седи на облаку, те су на сводовима и таваницама сакралних хришћанских објеката који су симболисали небо, настајале бројне композиције препуне облака и светитеља, посебно када је реч о барокној уметности. Један чувени ренесансни пример, Рафаелов рад из 1514. године, познат



Урош Предић, *Визија у облацима*, 1887, Народни музеј Зрењанин, Викимедијина остава, јавно власништво, фото: Душан Маринковић

као Сикстинска Магона или Магона на облаку, управо је пример за такве представе Богородице. На овој композицији, намењеној за олтарску слику у Цркви Светог Сикста у Пјаћенци, а касније пренетој у Дрезден где се и данас чува и где је још у 19. веку стекла статус култног ремек-дела, поред Богородице са малим Христом у наручју, представљени су Свети Сикст и Света Барбара. У подножју Богородичних ногу, које једва додирују облаке, налазе се и два пута, позната са многих репродукција и сувенира широм света. Иза Богородице и светитеља, из позадине која наизглед делује као чисто плаво небо, израђају једва уочљиве главице бројних пута који се готово стапају са облацима. Не би било необично да је ова театарална слика, поред једне друге ренесансне композиције, утицала на једну од најсадржајнијих слика српске уметности 19. века — *Визију у облацима* Уроша Предића, уметника који је Рафаела сматрао узором над узорима.

Предић је на пејзажу свог родног Орловата искористио већи део слике да на небу представи бројне митолошке, историјске али и персонификацијске фигуре у виду облака, описујући у *Аутобиографији* ово своје дело из 1887. године као слику која у *алејорији* износи *јорку кришнику о живошћу, о људима и њиховим сукобима*. Имајући у виду да је слика настала као чин његовог револта јер је по повратку у Орловат из Беча у коме је завршио студије,

како сам каже — као *аустријски јоданик добио зајовести да се сјреми за мобилизацију* у доба аустријске окупације Босне и Херцеговине, његов избор теме постаје много јаснији. Предић међу облаке смешта Венеру као персонификацију Љубави са Амором; краља, папу, просјака, болеснике, научнике, свештена лица, банкара — припаднике свих сталежа и све представнике народа; персонификацију Смрти, Правде, Судбине, Силе, Политике, Поезије, бога Марса као Борбу; Христа, Сократа, Платона, Волтера, Мараа, Дарвина, *Црвену Авеш* као симбол револуције и рата, али и себе како седи на корњачи и креће се полако и нечујно кроз живот препун контрадикторности. (сл. 6)

Занимљиво је да Предић своју аутобиографију завршава објашњењем слике *Визија у облацима*, а започиње је, између осталог, осврнувши се на оца који му је често говорио о слици која је на њега оставила снажан утицај током посете Бечу — о *Коређовој слици Ио и Јуиштер*. Ту слику је и сам Предић видео у Бечу и са одушевљењем је описао као *једну од оних чудесних ремек-дела сликарства, која изгледају више као да су ђала с неба, а не да их је створила човечја рука*. Не би било необично да су Рафаелова слика, као и поменута слика Антонија Алегрија да *Коређа*, настале око 1530. године, значајно утицале на Предићево ликовно решење идеје о визији у облацима, иако сасвим супротне по темама, имајући у виду да се Предић, као и већина сликара 19. века, угледао на Рафаела, као и то да је имао прилику да уживо види *Коређову слику*. На слици је нимфа Ио представљена у сензуалном и еротичном загрљају Јупитера, који је због својих љубавних авантура често преузимао лик појединих животиња не би ли избегао гнев своје супруге Јуноне због неверстава која јој је приређивао. Овог пута, Јупитер је преузео облик облака и иако се на овој слици једва уочава његово лице прислоњено на Ио, његово присуство у виду тамног облака је изражајно, а његов гест грабљења Ио руком за путено тело се практично осећа. На потпуно другачији начин, све три наведене слике облацима дају персонификацијску и претежно универзалну улогу. (сл. 7)

С друге стране, облак као лични симбол, заштитни знак и препознатљив мотив заступљен је на бројним сликама надреалног уметника Ренеа Магрита: *Лажно ојледало* (1928), *Чин насиља* (1932), *Леињи маршеви* (1939), *Победа* (1939), *Црна маија* (1945),



Рене Магрит, *Лажно огледало*, 1928, Музеј модерне уметности Њујорк (МоМА), Вики Арт

Природни сусрећи (1945), Заблуде о величини (1948), Пиринејски замак (1950), Жице срца (1960), Прелеји свей (1962), Високо грушшво (1962), Сувенир са љушовања (1962), Велика љородица (1963), Трајање за истином (1963), Бесконечно љрејознавање (1963), Син човека (1964), Ђоконда (1964), Декалкоманија (1966), Обећање (1966) или Прелеје релације (1967). Магрит пуфнасте беле облаке на светлоплавом небу као честе мотиве супротставља остатку слике како би истакао немогућност, неприродност, односно надреалност ситуације. Физички, облаци на његовим појединим сликама изгледају реалније и у складу са окружењем, али би посматрач врло брзо приметио неку варку, док су најчешће толико пластични да подсећају на дезен којим је пресвучена позадина слике. (сл. 8)

Данас, у време озбиљних климатских промена, веома је једноставно забележити облаке уз помоћ дигиталне фотографије, а потом их и сачувати на иштернеи облаку, али питање је хоће ли већ у скоројој будућности иједан Ашлас облака моћи да буде и даље тако стандардизован и универзалан, као и то хоће ли облаци наставити да инспиришу свет као досад? Извесно је, вероватно, то да ће многи креативни умови међу научницима и уметницима увек трагати за новим решењима, а можда ће неки од њих потражити надахнуће и горе, међу облацима. —Е



Антонио да Коређо, *Јупитер и Ио*, око 1530, Музеј историје уметности у Бечу, Викимедијина оства, јавно власништво

Аушорка је масштер ишторије умеишоси и кусшос. Пише научне и научнопоуларне радове из области ишторије умеишоси и визуелне кулшуре. Члан-сарадник је Одељења за ликовне умеишоси Машице српске, члан УЛУПУДС-а, члан НК ICOM Србије, као и члан редакције и аушор онлајн часописа КУШ!



Барјак промене

Стрипови о појединцима који мењају свет постали су део мејнстрима, поготову у Европи. Те приповести су каткад измишљене, али најквалитетнији утисак остављају ипак оне које су засноване на стварним личностима и догађајима

ТЕКСТ:

Никола Драгомировић

ТЕШКО ЈЕ ПОРЕЂИ да се у колективној историји људског рода данас живи технолошки и квалитативно најбоље. Луксуз који је данас доступан обичном човеку – од људских слобода до топле воде – некад је био резервисан само за владајућу елиту. А и она је могла само да сања о погодностима данашње свакодневице. Но, то је само ако посматрамо човечанство у глобалу. И даље постоје уочљиви цепови света у којима се дефакто живи лоше. Или макар лошије него другде. Репресије разних врста, најчешће верске, родне или расне, тлаче читаве генерације. А да не помињемо колико нова технолошка ера, у којој смо током једног века начинили квантни скок у науци, са собом носи и друге проблеме – загађење, глобално загревање и веома, веома упитна будућност планете на којој живимо.

То су честе теме уметности, али нови (или макар нешто новији) тренд у деветој уметности, одабрао је да на специфичан начин

скрене пажњу читалаца баш на ове проблеме, и то приповедајући о појединцима који су на конкретан начин дигли глас против одређених друштвених неправди или насила над планетом на којој живимо.

Тренутно је најмлађа домаћа издавачка кућа фокусирана на стрип, *Маверик* из Београда, донела храбру одлуку да у августу 2024. као свој издавачки првенац одабере стрип који се хвата у коштац баш са оваквом тематиком. Реч је о француском графичком роману *Рођене ѝркосне*, састављеном од пет прича. *Рођене ѝркосне* је дело групе сценариста и цртача. За сценарио су заслужни Фабијен Моран, Лоран Опман и Жилијен Дерен, док је сваку од пет прича радио засебан цртач – Виторија Мачочи, Жиже, Жослен Жоре, Брет Парсон и Ребека Трониг.

Као што наслов сугерише, роман *Рођене ѝркосне* бави се судбинама девојчица. Реч је о стварној биографској приповести о шест девојчица у пет прича (једна се бави сестрама) које су, упркос годинама и полу, показале снагу, одлучност и храброст да на неки начин промене свет у коме живе. И свака од



Никад ниси премлад да мењаш свет,
Рођене пркосне



Атентат талибана на Малалу Јусуфзаи

њих се бавила – а и даље се с тиме хватају у коштац – одређеним аспектом људске и планетарне неправде. Рођене ђркосне нам приповеда о животима Малале Јусуфзаи, Грете Тунберг, Јусре Мардини, Еме Гонзалес и сестара Мелати и Изабел Вајсен, и настао је захваљујући новинарским истраживањима о овим девојчицама које су показале незапамћену снагу личности.

Прва и најпотреснија приповест у књизи сведочи о Малали Јусуфзаи, младој Пакистаки која је само желела да буде школована и равноправна. Али у земљи која се нашла под налетом талибанског тлачења то није било могуће, па су Малала и њена породица били на мети прогона. Но, девојчица је постала симбол борбе за право школовања за девојчице. Малала је након напада који ју је умало коштао живота пребачена у Енглеску зарад лечења, а 2014. године је постала најмлађа добитница Нобелове награде за мир.

Потом следи прича о животу Грете Тунберг, чувене шведске активисткиње против климатских промена. Ова прича баца донекле хуманије светло на ову девојчицу, познату пре свега по својим агресивним наступима у којима спочитава старијој генерацији како је Земља на рубу пропасти. Због таквог наступа је Грета често и дискредитована или чак омражена, али баш ова прича је хуманизује у новом светлу, указујући на то да она има и Аспергеров синдром. Али, баш њена приповест је камен спотицања код публике, јер се често ова књига дискредитује као „стрип о Грети Тунберг“ – што је далеко од истине.

Ту је и прича о Јусри Мардини из Сирије, која је у јеку мигрантске кризе стекла светску славу тако што је наступала под белом заставом на Олимпијским играма у Рио де Жанеиру 2016. године. Њен наступ и животна прича су те године ставили мигрантску



Ватрени говор Грете Тунберг у Уједињеним нацијама преносили су светски медији



Егзил Јусре Мардини постао је планетарна тема, уз још хиљаде миграната

кризу и страдања избеглица у фокус светских медија. Али такмичење Јусре Мардини у Рију је било само окидач за њену целу причу, јер се њен највећи подвиг одиграо раније, када је са сестром плувала уз чамац пун избеглица и тако га растеретила. Тај чамац препун људи је захваљујући њима, за разлику од многих других, доспео до обале без жртава, па су сестре Мардини преко Грчке, Македоније и Србије (!), на крају доспеле до Немачке.

Последње две приповести у књизи се такође баве глобалним темама. Прича о америчкој девојци Еми Гонзалес, преживелој у школској пуцњави у Сједињеним Државама, фокусира се на потребу контроле оружја у САД. Међутим, ако сагледамо и неке догађаје из нашег друштва, које није потребно посебно истицати, свесни смо колико је ова тема глобална и није ексклузивни проблем Америке. Нажалост, давно је прошло време када су пуцњаве у школама и други видови

насиља који укључују оружје, ствар која се виђа само у иностраним медијима.

И последња прича о сестрама Мелати и Изабел Вајсен нам приповеда о Индонезији, и девојцима које су покренуле еколошки програм смањења коришћења пластике и пластичних кеса, јер су биле потресене загађењем на својој омиљеној плажи.

Све ове социјалне и планетарне неправде су само појединачни случајеви, а ове девојчице су само један пример међу хиљадама. Па чак су и пример који, за разлику од већине, има срећан крај. Али те неправде и даље харају светом у овом или неком другом облику, па отуд и значај стрипова попут овог. Јер на неки начин отварају врата да се о овим темама активније говори.

Али, неминовно је питање, зашто стрип? А одговор би могао бити – зашто не? Стрип као медиј пружа неизмерну флуидност, чије су стеге само машта и умеће ствараоца.

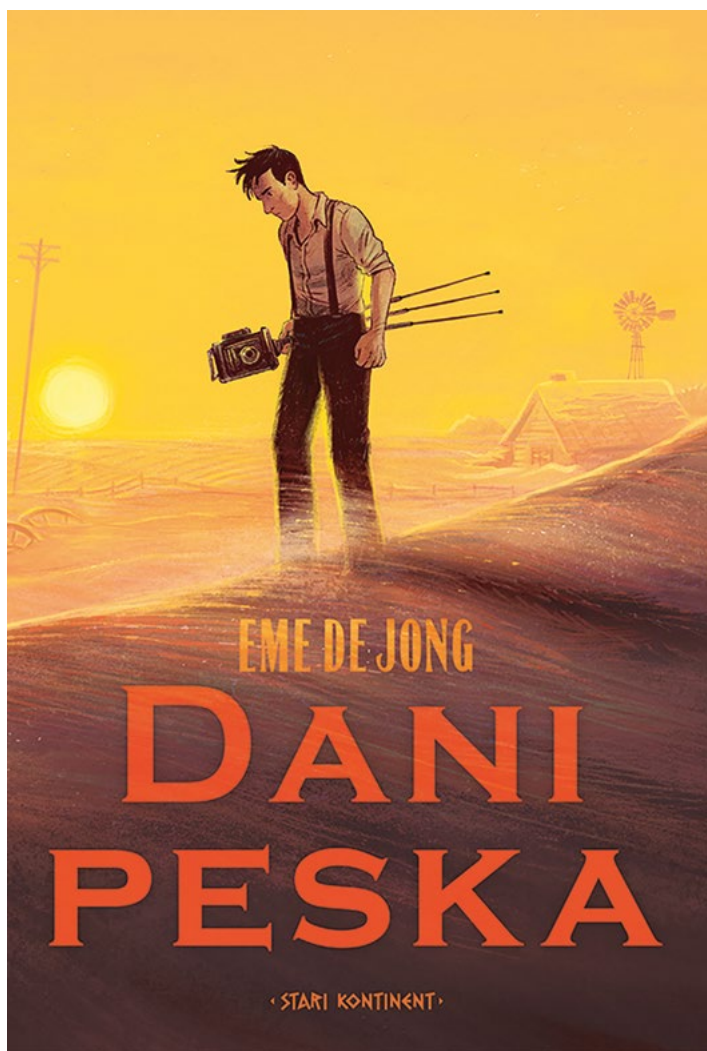
А притом је стрип као медиј данас постао део мејнстрима и допире до великог броја читалаца у свету. Па тако су и пет прича о ових шест девојчица у *Рођене љрке* доспеле до нас.

Коришћење стрипа у сличну сврху није резултат само нових трендова. Још је давне 1931. године, чувени цртач сатиричних стрипова Џон Тајни Макачен, добио Пулицерову награду за свој стрип *Чувени економиста њославља питање*, у коме је једним кадром сажео читаву трагедију Велике депресије. На исти начин како су стрипови током Другог светског рата мобилисани да подижу патриотски занос, тако су уметници само деценију раније, током Велике депресије у Сједињеним Америчким Државама, користили овај медиј за скретање пажње на велику економску неправду друштва тог раздобља. Много

деценија касније, холандска уметница Еме де Јонг се стрипом *Дани љеска* (Чаробна књига) поново осврнула на то доба, уз још једну, данас скоро заборављену компоненту. Наиме, током Велике депресије се део САД, посебно Оклахома, нашао пред незапамћеном еколошком катастрофом. Велике суше и претерано обрађивање земљишта, које је до тада било под травнатим равницама, претворено је у пустињу, а ветар је разносио прашину и песак. Хиљаде су умирале од глади и респираторних болести, а талас миграције ка Калифорнији је десетковао становништво тих области. Еме де Јонг је у *Данима љеска* оживела ту епоху кроз објектив једног фотографа који је послат од стране власти да овековечи шта се тамо дешава. Ова полудокументарна приповест сврстава се међу најснажније у



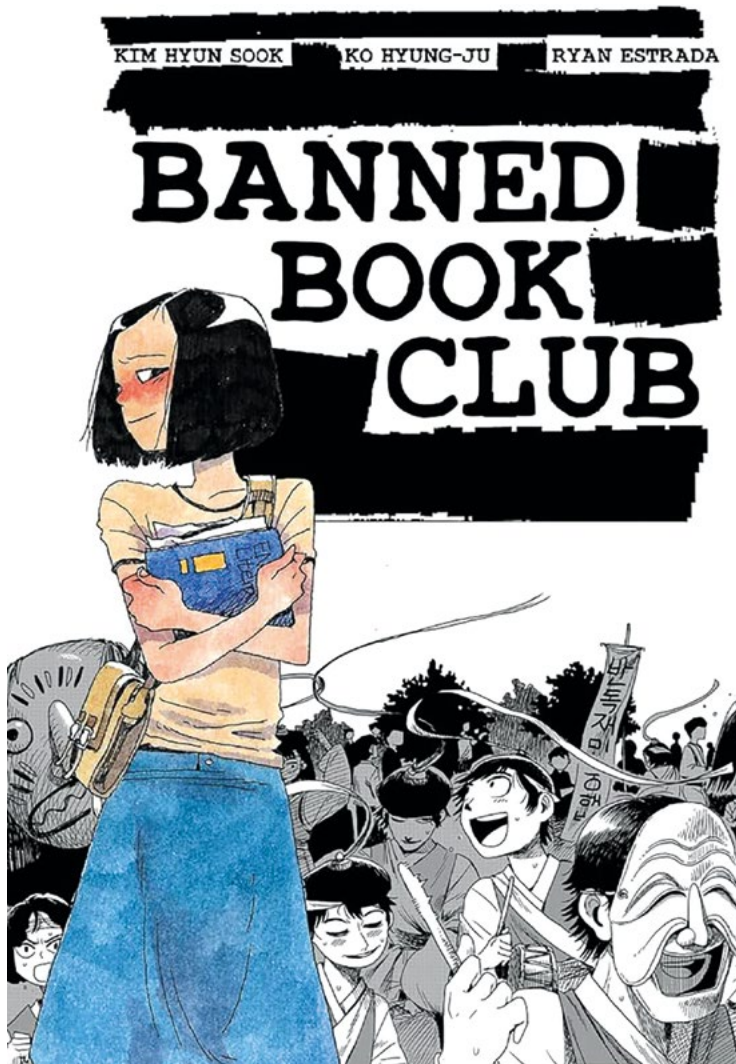
Чувени економиста поставља питање, стрип из доба Велике депресије



Дани песка Еме де Јонг сведоче о највећој еколошкој катастрофи САД



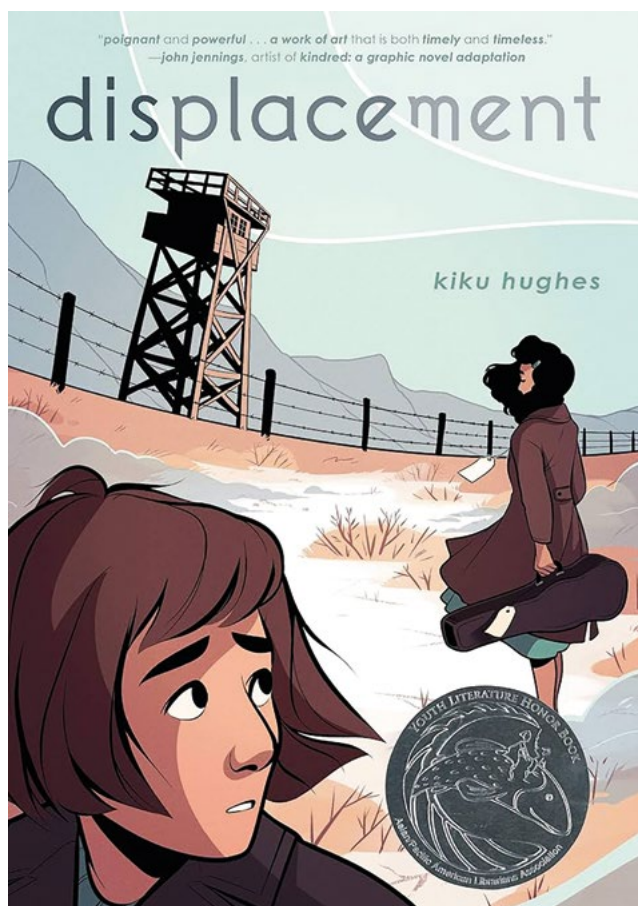
Дани песка говоре о томе колико је наш околиш осетљив



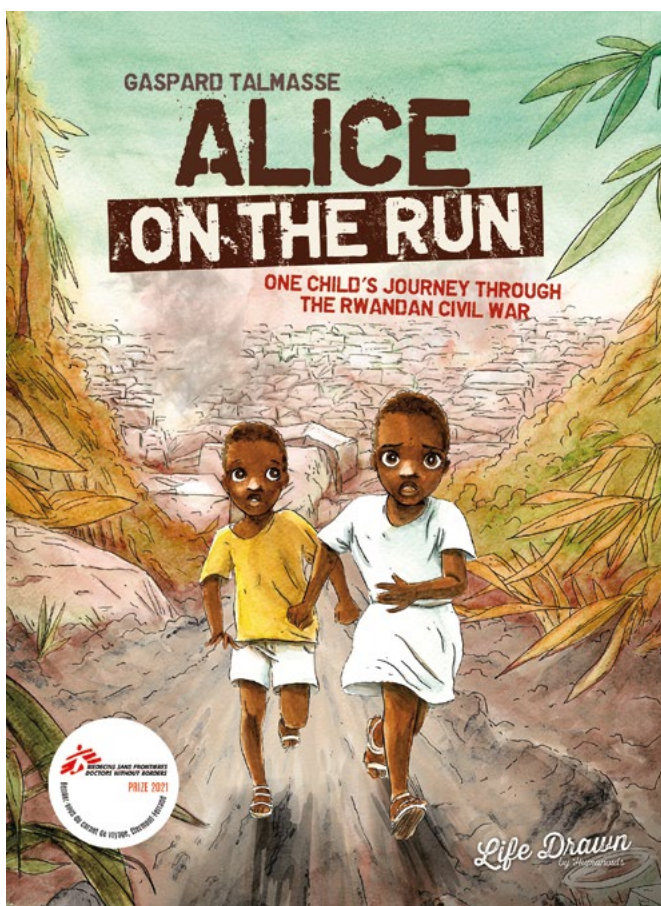
Стрип о мрачном раздобљу новије историје Јужне Кореје и војној диктатури

опусу Еме де Јонг, иначе познате по бритким и домишљатим остварењима. Иако оживљава стварне догађаје и ситуације, као и еколошку катастрофу која се стварно одиграла, актери су измишљени, па отуд и полудокументарна етикета овог дела. Али Еме де Јонг је заиста провела дуго времена у фото-архивима САД и до детаља реконструисала догађаје, о чему сведочи и додатак тој књизи. Али да ли је намера Еме де Јонг била само да реконструише једну трагедију из прошлости? Наравно да није, јер ова књига је и поука шта се може поново десити негде и некад у свету. И дешава се редовно на овај или неки други начин. Јер кључна реченица из графичког романа Де Јонг обавештава исто колико и опомиње – када главни јунак пита како је дошло до тога да се део државе претвори у пакао песка и прашине, одговор је просто: „Сами су то учинили.“ Јер су претераном обрадом земље и ширењем ораница уништили површински слој траве, чије је бусење држало земљу у нормалном стању. И било је довољно само неколико година суше да се сада та земља претвори у непрегледне облаке прашине који су дословно насмрт гушили људе. То је опомена како је лако играти се са природом, и не разликује се много од поруке Грете Тунберг или сестара Вајсен. Исто као што је прича Малале Јусуфзаи подједнако потресна као и део обимног графичког романа Бомба Дидијеа Свајзена Алканта, Лоран-Фредерика Болеа и Дениса Родијеа. Бомба је документаран стрип са драматизацијом и бави се на више од пет стотина страница свим аспектима настанка атомске бомбе, од првих теоретских постулата до Хиросиме. Аутори су обавили јединствен посао када је реч о сакупљању аутентичних информација. А то се посебно односи на тек недавно обелодањен део историје како је америчка влада без сагласности и знања користила болеснике – најчешће фатално болесне и афроамеричког порекла – као покусне кунџе у експериментима о штетном утицају радиоактивног материјала. Све су то примери за које можемо рећи да нам служе као подсетник шта не треба да се понови у људској историји. Али понављају се, често – можда и баш данас.

Вреди поменути још неколико сјајних графичких романа, још необјављених код нас, који на сличан и квалитетан начин износе одређену друштвену критику из угла стварних појединаца. Један од њих је свакако



Заташкана или заборављена, али ипак стварна и непријатна епизода у историји САД

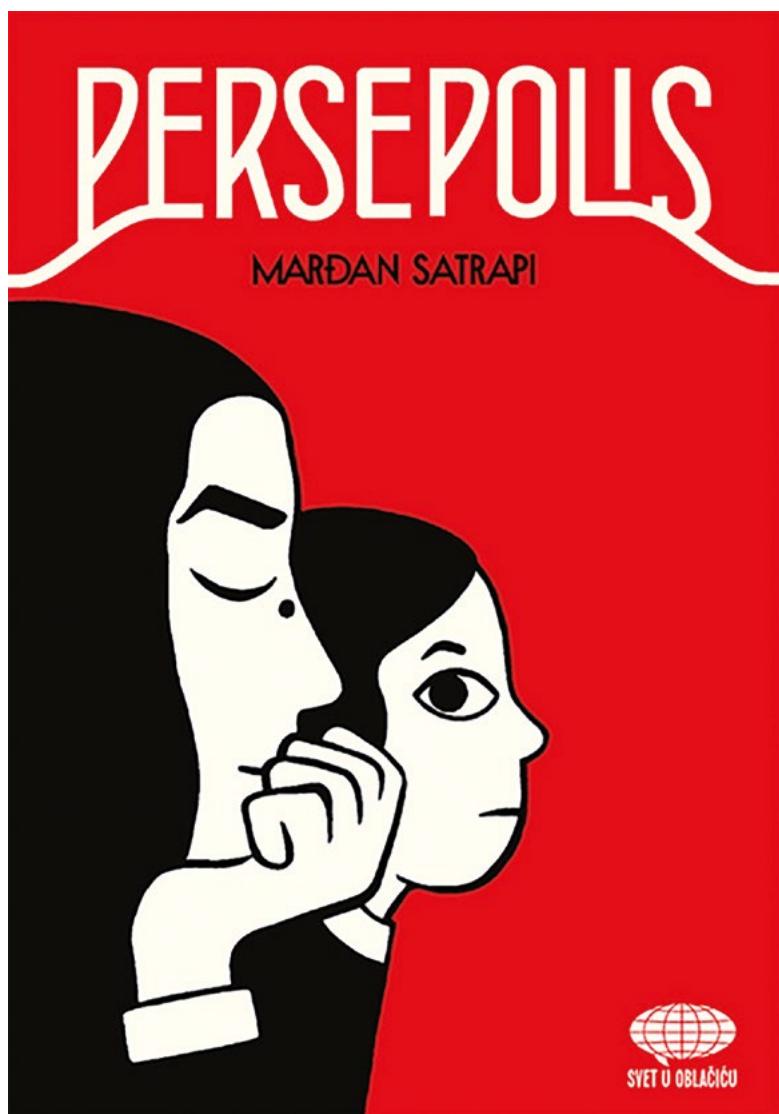


Сведочанство о страдању, прогону и ужасима рата, из угла једне девојчице

Banned Book Club из 2020. године, аутора Ким Хјун-Сука, Рајана Естрада и Коа Хјунг-Јуа. Прича се одиграва за време Пете републике Јужне Кореје, војног режима који је учврстио своју моћ кроз цензуру, мучења и убиства демонстраната. У тој наелектрисаној политичкој клими, са молотовљевим коктелима који су летели на све стране и колегама студентима који су нестајали сатима и враћали се с модрицама, Хјун-Сук је проналазила уточиште у књигама. Када ју је згодни млади уредник школских новина позвао у своју читалачку групу, очекивала је да ће ући у кантину и причати о *Мобију Дику*, *Хамлејшу* и *Гримизном слову*. Уместо тога, нашла се како се крије у подруму као најмлађа чланица илегалног клуба забрањених књига. То је још једна прича о репресији и страху, и то у друштву које се само коју деценију касније сматра једним од најлибералнијих на планети.

Кики Хјуз, Американка јапанског порекла, 2020. године објавила је графички роман *Displacement*. Она у њему оживљава још једну, скоро заборављену епоху америчке историје, када је 1940. као девојчица са баком затворена у логору војске САД због свог јапанског порекла. Роман Кики Хјуз је емотивна опомена како је лако некога лишити основних људских и грађанских права само на основу порекла или боје коже.

Још једна потресна исповест, заснована на истинитим чињеницама, потиче из пера Гаспара Талмасија. Реч је о графичком роману *Alice on the run*, о петогодишњој девојчици Алиси, која покушава да преживи у тадашњем Заиру, бежећи пред ужасима грађанског рата у Руанди. Овај графички роман се са ужасима у Руанди, али и личном људском трагедијом, хвата у коштац квалитетно као и чувени филм Раула Пека *Понекад у априлу* са Идрисом Елбом у главној улози.



Персеполис Марџан Сатрапи је овенчан бројним наградама, међу којима је и гран-при у Ангулему

Но, да се вратимо на почетак. Графички роман *Рођене љркосне* отворила је најпотреснија од пет прича, живот Малале Јусуфзаи, која је од талибанског тлачења у Пакистану доспела до подијума Нобелове награде са само седамнаест година. Прича ове храбре, младе жене је инспиративна приповест, и немогуће је читати је, а не повући паралелу са најчувенијим стрипом ове тематике – *Персейолисом* Марџан Сатрапи, који је код нас објавила *Чаробна књиџа*. *Персейолис* је графичка биографија Марџан Сатрапи о одрастању

у Ирану током Исламске револуције. Кроз снажне црно-беле слике, Сатрапи прича о свом животу у Техерану од шесте до четрнаесте године, периоду у којем је сведочила паду режима шаха, тријумфу Исламске револуције и разорним последицама рата с Ираком. *Персейолис* даје незабораван портрет иранске свакодневице и збуњујућих контрадикторности између приватног и јавног живота. Марџанини детињи поглед на свргнуте царе, батинања одобрена од стране државе и хероје револуције омогућава нам да, кроз њене очи, упознамо историју ове земље и њене породице. Марџан је своју приповест испричала са безбедне удаљености, након што се преселила у Француску, али сваким кадром погађа у мету и указује на патологију једног диктаторског режима сликајући контраст са некадашњим прогресивним и поносно древним друштвом. А све то као опомена, јер се слично може десити било којој другој земљи на свету. Трагедија је у томе што се све то и дешава, иако нас стрипови непрестано опомињу на то. Политичке и верске репресије, расне тензије, загађивање околине и затварање очију пред туђим недаћама. Све се то сваког дана непрестано одвија на овој планети коју зовемо домом. Само више људи треба да чита стрипове о томе и изведе понеку поуку. —Е

Аутор је дипломирао археологију на Филозофском факултету у Београду. Сарадник је „Политикиног забавника“, недељника „Време“ и неколико онлајн њорнала њосвећених култури. Стрип критичар и есејиста са радовима објављеним у више домаћих и страних стрип издана и љубликација.

ГРЕГ ГЕЈЦ и ТИМ МАРЗУЛО

КАКО ВАШ

★ МОЗАК ★

РАДИ

★ НЕУРОНАУЧНИ ЕКСПЕРИМЕНТИ
ЗА СВАКОГА ★





МЕЈКЕРС ЛАБ



ЦЕНТАР
ЗА
ПРОМОЦИЈУ
НАУКЕ



nordeus
fondacija



Dostignuća
Mladih
Junior Achievement Serbia

Članica mreže JA Worldwide



Inicijativa
Digitalna
Srbija