Часопис за промоцију науке

ЕЛЕМЕНТИ

14
јесен 2018.

Тема броја
ТЕОРИЈЕ ЗАВЕРЕ

Припитомљавање поларних лисица

Огрнуте прашином: најдаље галаксије у универзуму

Полови лично

Стрип и психијатрија

Марс на Земљи

Заборављени хероји приче о Енигми

Мисаони експерименти

Интервју: Огњен Рудовић

ISSN 2406-3002
Република Србија 290 RSD / BiH 8 KM / HR 32 KN / SLO 4.2 € / MK 200 DEN / CG 3 €
9 772406 303008

ЦЕНТАР ЗА ПРОМОЦИЈУ НАУКЕ

Добро дошли!

АДРЕСА

Улица краља Петра 46, Београд

РАДНО ВРЕМЕ

10:00 – 21:00 часова

ИСТРАЖИТЕ ВИШЕ

www.naucniklub.rs

НАУЧНИ КЛУБ

ФОТО: *Wikimedia Commons*

ИЗА КУЛИСА

ТИМ АНТРОПОЛОШКИЊЕ ЛОРЕ ЏОНС са Универзитета Емори у Аталанти је од 2014. до 2016. године имао занимљив задатак: посматрали су 200 операција у болницама савезне државе Џорџије, проучавајући природу чак 6348 интеракција између чланова операционих тимова (хирурга, специјализаната, анестезиолога и медицинских сестара).

Циљ Џонсове и њених колега био је да проникну у међуљудске односе у операционим салама, где су, како истичу, хијерархија и подела улога неприкосновени.

Уколико сте очекивали да су жене те које најчешће стварају конфликте и вичу на друге чланове тима, преварили сте се. Најинтересантнији закључак студије је да је највећи број конфликата настао онда када је у операционој сали присутно више мушкараца него жена. Са друге стране, најлакше су протицале оне операције где је хирург била жена, или оне када су мушки хирурзи радили са тимовима у којима преовлађују жене. Такође, сарадња се одвијала несметано и онда када се пол хирурга разликовао од пола већине присутних у операционој сали.

Међутим, и овде постоји изузетак од правила: током неких операција, и то на оним одељењима на којима мушкарци чине велику већину, попут кардиохирургије и неурохирургије, било је много више сарадње него на операцијама где су мушкарци такође већина, попут ортопедије. То највероватније показује, како аутори истичу, да потенцијална сарадња или сукоб зависи и од тога колико су операције захтевне.

Генерално посматрано, уочено је далеко више примера сарадње него конфликтних ситуација (59% напрема 2,8%). Главни хирурзи иницирали су не само комуникацију већ и већину конфликата у сали. Конфликти су се махом кретали у распону од конструктивних разлика у мишљењу до неслагања и озбиљнијих размирица које су изазивале непажњу и расејаност које су могле да угрозе безбедност пацијента. Тако су сукоби запажени у 69 од укупно 200 операција, а већина је била потпуно безопасна. Само је у два одсто посматраних операција сукоб достигао алармантан ниво (бацање инструмената и насилно понашање).

Осим родне поделе, и хијерархија је играла важну улогу у изазивању сукоба. У чак четири петине случајева сукоб су иницирали они на вишим позицијама, а критике су у највећем броју случајева биле упућене онима који се налазе неколико позиција ниже од иницијатора сукоба. Конкретно, најчешћи иницијатор конфликтне комуникације био је хирург (67,4%) а најчешћи прималац медицинска сестра (26,3%), док се иза ње налазио специјализант (20,6%).

Ово није први пут да научници проучавају конфликтне ситуације у операционим салама – али јесте први пут да то раде на овај начин. За потребе ранијих студија коришћени су интервјуи и анкете, никад директне опсервације.

Франс де Вал, приматолог са Универзитета Емори објашњава да је био изненађен да се овакав експеримент већ није десио. Џонсова, Де Вал и њихове колеге развили су својеврсни класификациони систем који су користили да опишу различите врсте понашања у операционој сали, од сарадње (подучавање, ћаскање) до сукоба (псовање, викање).

„Већина ствари о којима се прича у операционој сали не спада у техничку комуникацију… Пре је то оговарање, збијање шала и размена информација… Свашта се тамо дешава – флертовање, играње“, закључује де Вал, један од аутора студије *Ethological observations of social behavior in the operating room*, објављене у јулском издању часописа *Proceedings of the National Academy of Sciences*.

И.Н.

Садржај

4 ТЕМА БРОЈА
ТЕОРИЈЕ ЗАВЕРЕ

ИЛУСТРАЦИЈЕ НА НАСЛОВНОЈ СТРАНИ И У ТЕМАТУ
Никола Кораћ

22 ИНТЕРВЈУ
Огњен Рудовић: Пријатељи деце са аутизмом

30 СВЕМИР
Огрнуте прашином: најдаље галаксије у универзуму

36 ЕМПАТИЈА
Од емоционалне заразе до емоционалног развоја

42 ЕВОЛУЦИЈА
Полови лично

46 ЛИСИЦЕ
Припитомљавање поларних лисица

54 ИДЕЈЕ
Невероватне машине Професора Луцифера Горгонзоле Батса

58 ART CRIME
Крађа која је створила модернизам

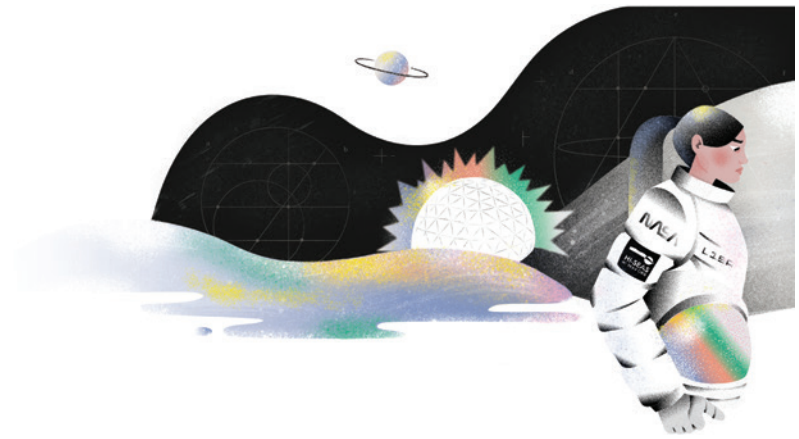
62 СПОРТ
Од Витрувијевог човека до Хелене Гловер

66 СМЕХ
Шта наука каже о нашем омиљеном рефлексу?

74 СТРИП И ПСИХИЈАТРИЈА
Главе пуне страха и наде

80 ФИЛДСОВА МЕДАЉА 2018.
Математика, наука младих

94 КЊИГЕ
Заборављени хероји приче о Енигми



Рецензентски одбор

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

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

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

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

ОТКРИЋА
20 Технологија
Да ли електричним аутомобилима откуцава сат?

У КАДРУ
16 **Несклад**

ИЗА КУЛИСА
18 Експерименти
Марс на Земљи

ЦПН

У ЦЕНТРУ
34 Стручни семинар
Примена мисаоних експеримената у настави

ЕВРОПСКА САРАДЊА
88 **2018: година пројеката**

ARTIFICIAL INTELLIGENCE
90 **Уметност у доба вештачке интелигенције**

Re@WBC
91 **Финална конференција *Re@WBC* пројекта у Београду**

ЕВРОПСКА БАШТИНА
92 **Ово је година Европске културне баштине**

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

Импресум

ЕЛЕМЕНТИ
Часопис за промоцију науке
Број 14 – јесен 2018.

ЗА ИЗДАВАЧА
Др Марко Крстић,
вршилац дужности директора

ГЛАВНИ И ОДГОВОРНИ УРЕДНИК
Иван Умељић

ПОМОЋНИЦИ УРЕДНИКА
Ивана Николић
Анђела Мрђа
Ђорђе Петровић

АУТОРИ*
Ивана Николић
Јована Николић
Анђела Мрђа
Никола Драгомировић
Ева Камерер
Дарко Доневски
Александра Равас
Игор Живановић
Бојан Кениг
Машан Богдановски
Борис Клобучар
Ђорђе Петровић
Добривоје Лале Ерић
Јулија Бала
Петар Лаушевић
Катарина Анђелковић
Иван Умељић

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

ИЛУСТРАЦИЈЕ
Никола Кораћ
Моника Ланг
Александра Јованић
Јаков Јаковљевић
Шкарт
Ивана Бугариновић
Ирена Гајић
Драгана Кртинић
Биљана Ракић

ФОТОГРАФИЈЕ
Марко Рисовић
Милован Миленковић
Бојан Живојиновић

ЛЕКТУРА И РЕДАКТУРА
Ивана Смоловић

ГРАФИЧКА ПРИПРЕМА
Денис Викић

ШТАМПА
АртПринт Медиа д.о.о.
Професора Грчића 2
Нови Сад

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

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

ЦЕНТАР ЗА ПРОМОЦИЈУ НАУКЕ

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

Истражите више на
www.cpn.rs/elementi

Пишите нам на
elementi@cpn.rs

ПРЕТПЛАТИТЕ СЕ

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

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

014

ЕЛЕМЕНТИ : часопис за промоцију науке / главни и одговорни уредник Иван Умељић. - 2018, бр. 14 - . - Београд : Центар за промоцију науке, 2018-(Нови Сад : АртПринт Медиа). - 30 cm

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

Теорије завере

И све док неком магијом не будемо једног дана успели да откријемо директан и непосредан приступ реалности, теорије завере ће израњати – често у облику необичних и невероватних тумачења света око нас, каткад потпуно безумних и заиста опасних, а понекад као обичан људски одговор на друштвене и технолошке промене. Упркос томе што не задовољавају одговарајуће критеријуме да би могле да се квалификују као теорије, због чега не могу ни да постану део неког ширег истраживачког програма, неке од њих свакако заврађују да буду проверене и истражене, што због своје садржине, што због потенцијално озбиљних последица по ширу заједницу

ТЕКСТ:
Иван Умељић

ЗА ДОРУЧКОМ, на послу, у медијима, свуда можемо да их чујемо. Људи иду около и причају „нисам присталица теорија завере, али...“, покушавајући да нас убеде да су нафтне компаније сковале заверу да јефтину, обновљиву енергију држе подаље од тржишта, или да су лекари још шездесетих година открили лек за рак, али да га скривају од јавности, или...

Социолози и психолози истражују разлоге због којих су оваква веровања популарна, као и то због чега су извесна веровања популарна само у неким заједницама. Историчари трагају за историјским контекстом ових веровања, док политички теоретичари преиспитују то да ли теорије завере имају негативан утицај на управљачке структуре у нашим друштвима. Филозофи, пак, трагају за одговором на питање да ли су теорије завера заиста теорије, док књижевнике, пре свега, занима њихова приповедачка структура.

Теорије завере су запоселе нашу имагинацију још од античких времена. У њима затичемо скривене димензије политике са непредвидивим савезима, невидљивим везама и скривеним актерима. Било да говоре о реалним заверама или само о фантазмима, оне отварају читав низ питања о томе шта конституише механизме моћи и њихову тајну, мрачну страну. Свако

ИЛУСТРАЦИЈЕ: Никола Корач

објашњење завере постаје врло политизована прича прожета интересима, која тешко може бити расветљена до краја.

У Кривичном праву завера се дефинише као „договор између две или више особа да прекрше закон у неком тренутку у будућности“ – две суштинске компоненте су група и план – или као што то Леонард Коен у песми *First we take Manhattan* каже: „Ми ћемо прво заузети Менхетн, а онда идемо на Берлин.“ Али, ко смо то „ми“? Зашто сваки пут приликом помисли на неку заверу подразумевамо да иза ње стоји нека тајанствена група? Ко су њени чланови? Како се могу препознати? Шта је то што их повезује и држи на окупу? Једном речју, зашто су „одани духу завере“, што уосталом стоји и у корену латинских речи *conjuratio* и *conspiratio*?

Осим што је припадност оваквој групи нешто ексклузивно, она је, по правилу, увек невидљива. Нико споља не сме знати ко су чланови клуба, што по, начину организовања и деловања, групу окупљену око неке завере издваја од других група са агендама и плановима, попут политичких партија, еснафских удружења или компанија. Због тога што делују под велом тајности, оне не смеју и не могу бити под надзором јавности, што је, изгледа, за многе само по себи доказ њихових нечасних намера. По оваквој логици ствари, било која група која ради, функционише или послује под одређеном дозом тајности постаје сумњива, без обзира на то да ли је реч о тајним друштвима, државним службама, религијским организацијама, или научним институцијама.

Шта је то што држи једну овакву тајанствену групу на окупу, ако изузмемо формалне заклетве, чудне ритуале, или чак – како је то Макијавели препоручивао у циљу ефикасности – одређену дозу принуде коју спроводе идеолози завере? Оно што заиста одржава завереничку групу заједно јесте заједничка тајна – нешто што А дели са Б, али не и са Ц. За једну заверу, дакле, од кључне важности није то што постоји некаква група која се врти унаоколо, већ тајна која је одржава на окупу, али и одваја од остатка света, као невидљива граница између инсајдера и аутсајдера. Главна функција тајне је да буде ознака, или капија кроз коју су ушли они који су унутра, а испред које су остали сви други.

Уколико пођемо од ове кључне поделе између позиције инсајдера и оног ко остаје изван, свака врста говора, спекулисања, приповедања, па чак и теоретисања о заверама увек је и по дефиницији ограничена на позицију онога ко је остао изван – на аутсајдера. Уколико смо споља, ми претпостављамо да је завера савршено разрађена шема. Позиција аутсајдера са његовим ограниченим приступом информацијама јесте позиција која неминовно производи и фантазме беспрекорног и неупадљивог плана, неодољиво моћних техника и медија манипулације, као и апсолутно херметичног и кохезивног соја конспиратора. Конспирације, без обзира на то колико биле „реалне“ или „измишљене“, једино могу бити изложене или приповедане из аутсајдерске позиције. „Завера је све оно што обичан живот није“, пише Дон ДеЛило, „а ми смо они који смо недостојни ње и невини, они који се труде да дају некакав груби смисао свакодневном лактању.“

Ако, ипак, пожелимо да преиспитамо о каквој врсти приче је реч, на основу којих је елемената – да ли документованих, измишљених, или кривотворених – као и каквим приповедачким поступком је једна теорија завере изложена, бићемо принуђени да читамо између редова и да се упустимо у мукотрпно трагање за пукотинама. Не само што ћемо морати да преиспитамо перспективу сваког гледишта, већ ћемо морати и да будемо неповерљиви према самим чињеницама. И ту се пред нама отвара амбис неизвесности и неповерења – оно што је, описујући атмосферу након атентата на америчког председника Џона Фицџералда Кенедија, ДеЛило назвао „природном катастрофом у срцу стварности“ – надмоћним осећајем да чињенице, докази и елементи реалности изненада почињу да се појављују као чудне измишљотине, као приче.

ПАНИКА

У својој књизи „Империја завере: култура параноје у послератној Америци“, социолог Тимоти Мели бави се једним раширеним културним феноменом – свеприсутном стрепњом да ће нове технологије, политичке организације и савремени системи комуникације ускратити људима аутономију и аутентичност. Осим што је анализирајући различите дискурсе и текстове, оцртао опште контуре овог популарног начина размишљања, Мели се фокусирао на један нарочито узрујани облик изражавања – начин замишљања друштвене контроле који је прилично екстреман, а опет све популарнији. На почетку своје књиге Мели цитира британског књижевног критичара Тонија Тарнера, који каже: „Кошмар да ћемо бити потпуно контролисани од стране невидљивих актера и структура моћи никада није био толико снажан као у савременој америчкој прози.“ Наравно, Мели сматра да је кошмар о којем говори Тарнер био увек присутан, како у скоријој тако и у даљој прошлости, али да је овакав поглед на свет достигао свој врхунац у другој половини двадесетог века. Забринутост да ћемо бити контролисани од стране друштва и технологије постала је главна тема и у популарним приручницима за самопомоћ и у многим филозофским и социолошким текстовима, све до „Унабомберовог манифеста“, америчког математичара и терористе Теодора Качинског, који је у периоду између 1978. и 1995. године усмртио

ТЕОРИЈЕ ЗАВЕРЕ КАО НАУЧНА ТЕМА

Због свог великог утицаја кроз људску историју, утицаја на односе међу различитим друштвеним групама, на ставове према мањинама, као и на поверење у државне институције, теорије завере се сврставају у веома моћне наративе. Годинама уназад поједине научне дисциплине из различитих углова покушавају да објасне на који начин теорије завере „раде“ и како и зашто људи на основу њих акумулирају и граде своје знање. Уз помоћ сервиса *Clarivate Analytics*-а, на дан 7. маја 2018, у бази научних радова *Web of Science* забележено је 605 докумената у вези са „теоријама завере“. Ове научне прилоге углавном чине чланци из области психологије (*n*=91) и политичких наука (*n*=70), а до наглог пораста интересовања дошло је у последњих пет година, пре свега захваљујући специјалном издању часописа *Frontiers of Psychology* из 2013. године посвећеном овој теми.

троје и ранио 23 људи, тако што је поштом слао бомбе истакнутим научницима и инжењерима повезаним са развојем нових технологија.

У једном таквом неизвесном амбијенту, прожетом ламентом над губитком контроле над сопственим животом до којег су довели влада, корпоративна бирократија, нове технологије и медији, теорије завере, како истиче Мели, пружају једну необичну врсту утехе: оне дају смисао оном неразјашњеном и необјашњивом кроз приповедање о сложеним догађајима на један јасан, али песимистичан начин. Пружајући тако врло прилагодљиву визију о томе шта су прави узроци стања ствари, теорије завере се понашају као нека врста „главног наратива“, односно главне схеме, која може да објасни изузетно сложене друштвене догађаје и процесе у различитим контекстима. Другим речима, „завера“ постаје заједнички означитељ за читаво мноштво облика друштвене контроле.

Мели у први план истиче три запажања у погледу приповедачке структуре теорија завере. Као прво, у многим конспиративним наративима завере су „херметички затворене“, „чудесно ефикасне“ и „практично их је немогуће открити“. Друго, главни конспиратори су директно повезани са сложеним лавиринтима моћи. И треће, и најважније, иза завере по правилу стоји нека загонетна структура која нам „ускраћује индивидуалну слободу“ – која је антитеза индивидуализму као таквом.

Због тога, свака теорија завере, како истиче Мели, почиње са неком врстом индивидуалне самозаштите у покушају да интегритет сопства заштити од друштвеног поретка, система, или неке нејасне, гломазне, моћне и злоћудне структуре. Све ове стрепње које обједињује страх од губитка индивидуалности Мели назива „паника делатника“, означавајући овим појмом наглашену узнемиреност због тога што ћемо изгубити личну аутономију и због тога што ће контролу над нашим животом преузети „моћни спољашњи чиниоци“.

Паника делатника најчешће има две главне одлике. Прва је стрепња у погледу узрока наших поступака, која се понекад манифестује кроз веровање да је свет препун „програмираних“ робова „испраних мозгова“, а понекад кроз веровање да је наше особине створио неко споља или, пак, да их велике корпорације контролишу помоћу новостворене технологије.

Осим ових страхова у погледу индивидуалне аутономије, панику делатника одликује и гледиште да су организације које спроводе контролу рационални чиниоци који имају мотив и циљ да реализују своје сложене планове. То могу бити тајна друштва, ЦИА, банкари, мултинационалне корпорације, „глобални систем“ и ко зна ко још.

УТЕХА

Многа психолошка тумачења теорија завере полазе од претпоставке да треба јасно разграничити званичне истине од алтернативних и обмањујућих објашњења из репертоара теорија завере, као и да оне који их заговарају треба сматрати особама које су у мањој или већој мери изгубиле додир са стварношћу. У њима се најчешће преиспитују когнитивне специфичности људи који су наклоњени теоријама завере, уз пређутну претпоставку да су они који верују у такве теорије специфични случајеви који немају толико тога заједничког са већином људи. Међутим, тај „обичан човек“ најчешће је остајао недовољно одређен у већини истраживања, сматра психолог Маријус Раб, који је недавно на

Универзитету „Ото Фридрих“, у Бамбергу, одбранио докторску тезу под насловом *Manipulation, Exaggeration and Conspiracy: Experimental Approaches to a Better Understanding of the Belief in Conspiracy Theories*.

Раб сматра да су теорије завере ипак нешто више од патолошких заблуда и ксенофобичних ставова. Ослањајући се на Мелијеву студију, Раб све већу популарност теорија завере такође види као неку врсту покушаја организовања животног искуства на смислен начина. „Пошто је улог наша лична слобода, улога теорија завере је“, како сматра Раб, „да подигну будност за (реалне или нереалне) претње људској аутономији и индивидуалности.“

Раб, као и Мели, као главне разлоге за раширено неповерење у „званичне приче“ и велику популарност теорија завере види у „кризи идеологија“, која иде руку под руку са „кризом индивидуалности“. Ово, како истиче, нарочито важи за западна друштва где су „велики наративи“ прошлости изгубили свој кредибилитет, и где се теорије завере појављују као нека врста самопомоћи приликом артикулисања индивидуалног система вредности. „Када нема општеприхваћеног референтног оквира“, истиче Раб, „индивидуација трага за алтернативним објашњењима“ – каквих у теоријама завера има напретек.

ДА ЛИ СУ ТЕОРИЈЕ ЗАВЕРЕ ТЕОРИЈЕ?

Најједноставнија и најприроднија дефиниција једне теорије завере гласи да је то „теорија о завери“. Иако ова дефиниција звучи примамљиво због своје једноставности и непосредности, проблем са њом је што већина прича о конспирацијама не испуњава нужне критеријуме да би за њих могло да се каже да су *теорије*. Иако се у свакодневном говору просте дескрипције, објашњења и веровања врло често називају „теоријама“, у науци се под овим појмом ипак мисли на нешто друго.

Примера ради, циљ једне теорије није да објасни само један специфичан догађај у времену, већ да објасни неки феномен на једном општијем плану. Теорије завере ретко када достижу такав епистемолошки статус, нарочито оне о конкретним појединачним догађајима. Чак и много општије теорије завере, попут оне да иза такозваних *chemtrails* (дуготрајни трагови кондензације) стоје свемоћне организације из разних делова света, јесу у најбољем случају само хипотеза – и то прилично уска – о једном феномену који не поседује предиктивну моћ када је реч о другим феноменима.

И заиста, већина теорија завере реферирају на један једини историјски догађај. Ако је судити према листи „најдуговечнијих теорија завере“, коју је поводом обележавања четрдесетогодишњице спуштања на Месец 2009. године објавио магазин „Тајм“, јасно је да свака од њих објашњава само један догађај на коме је базирана: „Атентат на Џона Фицџералда Кенедија“, из 1963. године; „Лажирање спуштања на Месец“, из 1969. године; „Заташкавање чињеница о 11. септембру“, из 2001. године; или „Пол је мртав“, причу о наводној смрти Пола Макартнија 1966. године. У суштини, такве теорије су сингуларна објашњења (објашњења појединачних догађаја), која углавном игноришу чињенице, алтернативна објашњења и раније пружена сведочанства.

Њихов циљ јесте да дају објашњење и понекад су та објашњења заиста неодољива, чак и кохерентна. Међутим, оно што оне углавном не могу, јесте да предвиде друге догађаје у другачијим контекстима, и због тога би можда требало да будемо мање либерални и да их не називамо „теоријама“, већ „причама о заверама“ или „објашњењима завера“. Ипак, упркос томе што не задовољавају одговарајуће критеријуме да би могле да се квалификују као теорије, због чега не могу ни да постану део неког ширег истраживачког програма, неке од њих свакако заврђују да буду проверене и истражене, што због своје садржине, што због потенцијално озбиљних последица по ширу заједницу. И све док неком магијом не будемо једног дана успели да откријемо директан и непосредан приступ реалности, оне ће израњати – често у облику необичних и невероватних тумачења света око нас, каткад потпуно безумних и заиста опасних, а понекад као обичан људски одговор на друштвене и технолошке промене.

На крају не би требало сметнути са ума ни оно што је рекао аустралијски програмер и *enfant terrible* савремених теорија завере Џулијен Асанж: „Завере су свуда око нас. Свуда око нас су и луде теорије завере. Важно је не мешати ове две ствари. У принципу, када постоји довољно чињеница о некој завери, то онда напросто називамо вешћу.“ —Ⓔ

Аутор је уредник Елемената.

Завера #1 **Протоколи сионских мудраца**

„Постоје озбиљне сумње да је та књига извршила снажан утицај не само на негдашњег сликара-аматера, писца чувене књиге *Mein Kampf*, него и на дух једног грузијског семинаристе за кога ће се тек чути“ (Данило Киш, „Књига краљева и будала“, *Енциклопедија мртвих*)

ТЕКСТ:
Иван Умељић

ОВАЈ ПАМФЛЕТ, не дужи од стотинак страна, подељен на 24 поглавља или „протокола“, представља наводни план групе јеврејских старешина за успостављање светске доминације. Протоколи откривају циљеве наводне јеврејске завере, скицирају средства којима ће светска доминација бити успостављена и пружају увид у то како ће изгледати живот када Јевреји буду завладали светом.

У форми књиге први пут су објављени 1905. године, као додатак другом издању књиге *Велико у малом*, збирци мистичних текстова једног слабо познатог руског аутора под именом Сергијус Нилус. Око тога ко је заправо био Нилус постоји много неслагања. Неки аутори који су изучавали порекло и садржину *Протокола* наводе да је он био монах, други да је био православни теолог, док га трећи описују као фигуру сличну Распућину са добрим везама унутар царске породице. А прави, историјски Нилус, према бројним изворима, био је антисемитски агитатор нижег ранга, и – што је најважније – он није ни био аутор Протокола сионских мудраца, већ је свом тексту напросто придодао копију једне од неколико верзија памфлета који је крајем 19. века циркулисао међу руским антисемитским круговима. Главни разлог због којег се његово име везује за *Протоколе* јесте то што је он био искоришћен како би овај антисемитски манифест доспео до што шире јавности.

Тачно порекло *Протокола* предмет је многих спекулација. Најпопуларније објашњење гласи да их је креирала тајна руска полиција Окхрана, тачније, шеф њеног огранка у Паризу, Пјотр Рачковски, с циљем подстицања и легитимисања погрома руских Јевреја. Међутим, оно што је још важније од тога ко је тачно био аутор овог документа јесте чињеница да је реч о грубом и очигледном фалсификату.

Један од извора који је коришћен за писање *Протокола* јесте новела *Бијариц*, дело другоразредног немачког аутора и озлоглашеног антисемите Хермана Гедшеа, које је објавио 1868. године под псеудонимом Џон Ретклиф. У једном поглављу ове новеле насловљеном „На јеврејском гробљу у Прагу“ описан је фиктивни сусрет дванаест израелских племенских старешина које су се окупиле под окриљем ноћи да би расправљале о томе како да завладају светом. Убрзо након објављивања *Бијарица* ово поглавље је истргнуто из фиктивног контекста и публиковано је засебно, у форми извештаја о стварном догађају. Прво у Русији, а потом и у Француској и Немачкој, штампано је као „аутентичан“ документ „Рабинов говор“, који је приписиван „поузданом извору, енглеском дипломати Џону Ретклифу“ (што је био псеудоним Хермана Гедшеа), који је наводно убијен због разоткривања тајне о јеврејској завери.

Други извор за текст *Протокола* јесу делови из још једног дела које припада жанру фикције. Реч је о књизи Мориса Жолија *Дијалози у паклу између Монтескјеа и Макијавелија*, која представља критику режима Наполена III. Дијалози су писани у форми измишљеног разговора два филозофа који расправљају о вредностима либерализма и наполеонског деспотизма. Не водећи рачуна о томе да прикрију плагијаризам, аутори *Протокола* покрали су читаве пасусе из овог релативно непознатог дела, а Макијавелијеву одбрану деспотизма, помешану са неким поглављима Гедшеове књиге, искористили су да би фабриковали дефинитивни „доказ“ – наводно, из поузданих извора – о томе како постоји јеврејска светска влада која контролише дословно све, од глобалне економије и политике, до јавног мњења и културног живота. Према неким проценама, између петнаест и двадесет одсто текста *Протокола* врло је слично неким деловима Жолијеве књиге, а то је сјајно приказао и чувени Вил Ајзнер у свом последњем стрипу *Завера: Тајна прича о Протоколима сионских мудраца*, за који је предговор написао нико други него Умберто Еко. Данило Киш у свом прозном есеју „Књига краљева и будала“ из *Енциклопедије мртвих*, такође детаљно истражује порекло и судбину ове књиге.

ИЛУСТРАЦИЈА: Никола Корић

Иако већ до овог момента прича о историјској позадини *Протокола* може да парира било ком фиктивном заплету, то је само део невероватног следа догађаја. Најпре је извесни руски официр по имену Пјотр Шабељски-Борк пред Октобарску револуцију побегао у Берлин и том приликом понео са собом једну копију Нулијусове књиге *Велико у малом*. Немачки превод појавио се већ 1919. и истог тренутка постао бестселер, а до 1933. године штампан је у више од тридесет издања. Потом је пропагадна машинерија Трећег рајха преузела ствар у своје руке и увела *Протоколе* у школе као обавезну лектиру.

Хенри Форд, кога је руски емигрант Борис Брисол убедио да су *Протоколи* аутентичан документ тако што је текстовима антисемитског карактера затрпавао његовог личног секретара, био је најзаслужнији што је овај антисемитски манифест стекао популарност у Америци. Форд је између маја 1920. и јануара 1922. редовно објављивао делове *Протокола* у свом недељнику *The Dearborn Independent*, који је штампан у тиражу од 900.000 примерака. „Поклапају се са свиме што се догађа“, говорио је Форд, „објављени су пре шеснаест година и сасвим се поклапају са ситуацијом у свету до овог тренутка.“

Протоколи су потом преведени и на француски, пољски, италијански, јапански, шпански, арапски, као и на многе друге језике, и продати су у вишемилионским тиражима. Међутим, оно што је наинтригантније, у периоду између 1920, када су стекли светску славу, и 1945, када су нацисти поражени у Другом светском рату, *Протоколи* су били најпродаванија књига на свету после *Библије* – упркос чињеници да је још 1921. године превару у вези са њиховим пореклом обелоданио лондонски „Тајмс“. —Ⓔ

Истражити више о аутору на страни 9.

Завера #2
Јесмо ли се заиста спустили на Месец?

Пре готово пола века астронаут Нил Армстронг је поносно поставио америчку заставу на тло Месеца; недуго потом, неверица и сумња су почеле да узимају маха. Ни дан-данас се поуздано не зна одакле идеја да је вест о спуштању на Месец лажна, али се са сигурношћу зна да су гласине о томе кружиле Холивудом још током Аполо програма

ТЕКСТ:
Ивана Николић

ЈЕДАН ОД ДАТУМА који су дубоко урезани у свест човечанства свакако је 20. јул 1969, дан када је човек напокон освојио Месец. Након што је закорачио на његово тло, Армстронг је рекао: „Ово је мали корак за човека, али велики за човечанство."

Неколико минута касније придружио му се Едвин Баз Олдрин, док је трећи члан посаде, Мајкл Колинс, био у командном модулу у орбити око Месеца.

Тог дана још неко је испунио свој сан, али и обећање да „до краја ове деценије имамо људе на месецу" – амерички председник Џон Ф. Кенеди. За испуњење сна и обећања било је потребно више од 400.000 људи и буџет од 30 милијарди долара. Тај јулски дан донео је америчкој администрацији важну победу у свемирској трци са њиховим архинепријатељем, Совјетима, који су дотад већ поставили сателите, послали и вратили живе животиње из свемира, а потом и мушкарца, жену, као и посаду од неколико људи.

Американци су одлучно узвратили – њихов Аполо програм, који је између 1969. и 1972. године на Месец послао седам људских посада кулминирао је мисијом Аполо 11, која је Армстронга и Олдрина начинила првим људима који су ходали Месецом.

Мало је рећи да је читав свет био узбуђен. Осим оних који су вест прихватили здраво за готово, неки су одмахивали главом питајући се како је троје људи могло да прелети 250.000 миља до Месеца и назад без икаквог застоја. Чак је и сам Армстронг говорио да су шансе да слетање на Месец иде по плану пола-пола. Сумње су, полако али сигурно, почеле да се појављују, а њима су доприносила питања: како то да се ни на једној фотографији снимљеној са површине Месеца не виде звезде на небу када би требало да их је читаво море тамо над планетом без атмосфере; зашто се америчка застава вијорила када на Месецу сасвим сигурно нема ветра; како то да спуштање брода на Месец није разнело неки од Месечевих кратера?

Ни дан-данас се поуздано не зна одакле идеја да је вест о спуштању на Месец лажна, али се са сигурношћу зна да су гласине о томе кружиле Холивудом још током Аполо програма. Тако се у филму „Дијаманти су вечни" из 1971. године Џејмс Бонд саплиће по лажном сету за слетање на Месец.

БИЛ КЕЈСИНГ ПРОТИВ НАСА

Ипак, „оцем" теорија завере о слетању на Месец сматра се Бил Кејсинг, који је 1976. године објавио књигу „Никад нисмо отишли на Месец: Америчка подвала од 30 милијарди долара!" (*We Never Went to the Moon; America's Thirty Billion Dollar Swindle!)*. Кејсинг тако тврди да је НАСА обманула читав свет својим програмом симулације под називом *Apollo Simulation Project*. Он тврди да се слетање заправо снимало у пустињи у Невади у сарадњи са обавештајном службом америчког министарства одбране, *Defence Intelligence Agency*. На дан лансирања, наводно празна Сатурн В ракета је полетела са Флориде и убрзо завршила назад у мору. Кејсинг тврди и да су се чланови програма Аполо, у паузама снимања, забављали у казинима Лас Вегаса, уз жене, коцку и пиће, а неки су, како каже, чак морали да се подвргну такозваној *guilt therapy* како би се изборили са чињеницом да су преварили читав свет.

Кејсинг даље тврди да је астронаут Гас Грисом планирао да обелодани лажи Аполо пројекта када је 1967. године убијен у мистериозном пожару приликом лансирања Апола 1. Кејсинг има и објашњење зашто Аполо 13 није успео да слети на Месец иако је читав Аполо програм измишљен и лажиран. Разлог је једноставан – да би се поново оживео јавни интерес, а са њим и будуће финансирање програма.

Кејсингова књига је имала утицај и на америчку кинематографију, па је тако делимично инспирисала настанак филма *Capricorn One* из 1978, који говори о лажном слетању на Марс.

Кејсинг је, делује тако, већи део живота посветио доказивању НАСА преваре. Један од последњих покушаја десио се четири године пре његове смрти, 2001, када се појавио у емисији *Conspiracy Theory: Did We Land on the Moon*? („Теорија завере: Јесмо ли слетели на Месец?") на америчкој телевизији Фокс. Кејсинг је поново тврдио да НАСА није имала техничких могућности да дође до Месеца, и да су читав програм лажирали због свемирске трке са Совјетима. НАСА је на оптужбе

одговорила текстом свог астронаута др Тонија Филипса, који је низом тврдњи покушао да докаже да су људи заиста освојили Месец. Филипс је такође радознале читаоце упутио на астронома Фила Плајта са Државног универзитета Сонома, који је даље наставио да брани Аполо пројекат објашњавајући зашто се застава вијори и зашто на фотографијама нема звезда, у покушају да побије тврдње заговорника ове теорије завере.

НИКСОН И РАТ У ВИЈЕТНАМУ

Неки су наводну потребу НАСА да лажира слетање на Месец објашњавали Вијетнамским ратом и улогом коју је имао 37. председник САД Ричард Никсон.

Наиме, у свом филму из 2001. године, *A Funny Thing Happened on the Way to the Moon*, режисер Барт Сибрел тврди да је ватра на Аполу 1 само указала на ужасно стање у ком се налази НАСА програм, те да је немогуће да су само две године након тога заиста успели да дођу до Месеца. Лажирано слетање је, тврди Сибрел, служило да одврати пажњу јавности са рата у Вијетнаму. Сибрел каже и да је тадашњи амерички председник Ричард Никсон – кога назива *king of cover-up* или „краљ заташкивања“ – био лично укључен у лажирање.

Колико је Сибрел био опседнут мисијом Аполо 1 вероватно најбоље показује његов случајни сусрет са Олдрином у септембру 2002. године када га је терао да му се закуне над Библијом да је заиста ходао по Месецу. Олдрин га је нокаутирао.

„Добро удара“, рекао је Сибрел Рojтерсу након инцидента.

МЕСЕЦ И МАСОНИ

Једна теорија завере слетање на Месец доводи у везу са масонеријом. Тачније, по њиховом мишљењу, читав Аполо програм је био апсолутна демонстрација масонске моћи. Тако присталице ове теорије верују да су сви астронаути били слободни зидари и да је директор НАСА у то време, Кенет Клајнкнет, био члан 33. реда шкотских слободних зидара. Један веб-сајт чак тврди да Нил Армстронг на

ИЛУСТРАЦИЈА: Никола Кораћ

фотографији са Месеца у рукама држи своје масонско обележје.

Уколико се питате зашто је масонима било важно да освоје свемир, тачније Месец, према овој школи мишљења одговор је једноставан: желели су да покажу обичном свету да је путовање свемиром могуће. Јер, када људи једном у то поверују, онда ће лако поверовати и да би ванземаљци могли да дођу на Земљу. Како је ова тврдња истовремено тешко проверива и страшна, људе ће бити лако намамити да поштују и не оспоравају владавину Илумината.

КИНЕЗИ ПУТУЈУ НА МЕСЕЦ

Према неким истраживањима, чак ни многи Американци не верују да је мисија Аполо 11 заиста успела да стигне до Месеца – негде између шест и 20 одсто популације верује да је та вест била *fake news*.

Кинези, са друге стране, тек планирају да освоје Месец. Завршили су прву фазу, која је подразумевала слање два лунарна орбитера 2007. и 2010. године. Уколико НАСА жели да уђутка своје опоненте, може да замоли кинеске астронауте да, по повратку са Месеца, понесу делове Аполових возила која су остављена тамо пре пет деценија. Међутим, онда Кинези могу да тврде да нису ништа пронашли и да самим тим нема доказа да су Американци икада крочили на Месец.

Шта мислите, колико би онда прошло пре него што би свет почео да сумња да су и Кинези уопште стигли до Месеца? И колико би све то нових теорија завере изродило? —Ⓔ

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

Завера #3 **Равноземљаши**

Оно што теорију завере по којој је Земља равна плоча разликује од свих других начина да се упозна свет, укључујући науку, али и метафизику, фикцију, религију, јесте веровање да нас неко свесно лаже и не жели да сазнамо где живимо

ТЕКСТ:
Јована Николић

У АПРИЛУ ове године новинари угледних медијских кућа као што су Гардијан и Индепендент пратили су прву британску конференцију о равној Земљи на којој се окупило око 200 људи. Желели су, наиме, да одгонетну ко су учесници који се на оваквим конференцијама окупљају, али и шта нам оживљавање теорије завере – према којој је Земаља равна плоча – говори о науци и знању у 21. веку. Приметили су извесне сличности међу људима који су били спремни да издвоје 128 фунти и допутују до Лондона како би се сусрели са истомишљеницима. Организатори су за своју публику говорили да је „отвореног ума“, а питања о облику Земље уместо астрономима дошли су да упуте музичарима, програмерима, дизајнерима и осталим говорницима који своје виђење света шире преко блогова, поткаста и Јутјуб канала. Већину присутних повезује то што су се прве сумње у оно чему си их учили од детињства, показујући им глобус уместо палачинке, родиле након гледања клипова и читања расправа на интернету. Поред тога, заједничко им је неповерење према политичарима, НАСА, али и науци. Неки од њих говорили су да им је тешко да са околином поделе своје ставове и сматрали су да је важно доћи на окупљање истомишљеника који су спремни да „открију истину“. За новембар је најављена и међународна конференција у Колораду, за коју улазница кошта 350 долара. Организатори истичу да догађај није повезан са удружењем *Flat Earth Society*, а потенцијални спонзори треба да издвоје неколико хиљада долара, што су до сада урадили један произвођач роштиља и пећи и две организације које шире ову теорију завере.

Мада се теорија завере која говори да је Земља равна у наше време углавном шири преко друштвених мрежа, па након што познати репери или играчи крикета изнесу своје виђење света на Твитеру нагло порасте интересовање за ову тему, прича почиње још у 19. веку када је Енглез Семјуел Роуботом (1816–1884), под псеудонимом *Parallax*, почео да интерпретира такозвану зететичку астрономију. „Како изгледа свет у коме живимо?“, питање је које је морао постављати припадник сваке цивилизације у које год доба да се вратимо. Ова прастара недоумица покренула је потрагу за законима који владају како у природи тако и у друштвеним односима, тражење одговора о нама самима у биологији, али и религији и уметности је неминовно довело до запитаности како из даљине изгледа то огромно пространство на коме живимо. Међутим, иако се често тумачења поједностављују тиме да су некада давно људи веровали да је Земља равна плоча све док наука није показала да је наша планета неправилни елипсоид, историја се није одвијала тако линеарно, а облик који је данас научно прихваћен није непознат још од 4. века пре нове ере. Подједнако задивљујуће звучи идеја да живимо на плочи коју носе слонови, као и податак да је наш дом једна од планета Сунчевог система, једина на којој је живот могућ. Разлика је у томе што у првом случају одговор тражимо у машти која је драгоцена, али на коју се не можемо ослонити у доношењу рационалних одлука, а у другом случају одговор тражимо логички у сазнањима која су се вековима сакупљала и проверавала научном методологијом.

У 19. веку Семјуел Роуботом је веровао да закључак о облику Земље може да изведе посматрањем водених површина, па је у ту сврху спровео низ експеримената. Његова слика света је данас углавном прихваћена међу онима који верују да је Земља равна, а према њој наша планета је слична компакт-диску који лежи у центру универзума и мирује док се око њега крећу Сунце, Месец и звезде. Осим тога, *Parallax* је тврдио да је Земља стара мање од 6000 година и да се небеска тела налазе на много мањој удаљености него што нас астрономија учи. Роуботом је чињеницу да никада нисмо дошли до ивице планете објашњавао тврдњом да Јужни пол не постоји, већ је ледом оивичена плоча коју називамо планетом. Понет овом идејом и новом сликом света коју је створио, основао је Зететичко друштво у Енглеској и Америци, а након његове смрти Елизабет Блаунт оснива и Универзално зететичко друштво. Зететичка астрономија се може повезати са данашњом теоријом завере јер је, за разлику од старијих учења, према речима Кристине Гарвуд, ауторке књиге *Flat Earth – The History of Infamous Idea*, била представљана као одбрана слободне мисли и права сваког појединца да открива, сазнаје и контролише знање.

Парадоксалано звучи податак да је веровање о равној Земљи масовно почело да се шири непосредно пред почетак великих свемирских истраживања и да са појавом нових, свима доступних фотографија из свемира не слаби. Напротив, почетком 21. века

ИЛУСТРАЦИЈА: Никола Кораћ

Flat Earth Society оживљава, добија свој нови сајт и колекцију литературе, а од 2001. године у ово друштво долазе нови чланови од којих је први био Томас Долби, чија је песма *She Blinded Me With Science* била популарна осамдесетих година. Историја овог друштва почиње 1956. када је Семјуел Шентон у Енглеској основао Међународно друштво за истраживање равне Земље. Шентон је, када су стигли први сателитски снимци Земље и свемира, говорио да фотографија може лако да превари лаичко око, али не и њега. Након Шентонове смрти 1971, део његове библиотеке добија Чарлс Џонсон, који исто друштво оснива у Сједињеним Америчким Државама. За три деценије, колико је био на његовом челу, друштво је добило око 3500 чланова, а Џонсон је своје ставове о свету увијао у говоре о демократији и науци за све. Често се међу теоретичарима завере може чути да лого Уједињених нација приказује равну Земљу, а ту тврдњу је први изнео Џонсон. Он је говорио да је приликом оснивања ове организације договорено да након Другог светског рата буде јавно објављено да је Земља равна и да њен председник постане Рузвелт, а за симбол је изабрана мапа равне Земље. Џонсон умире 2001, а три године касније дискусије на интернет форумима подстичу Данијела Шентона да оснује *Flat Earth Society*. Чланови овог удружења и даље своје идеје представљају као вођене идеалима слободе и демократије исказујући велико неповерење према америчкој влади и њеним агенцијама, пре свега НАСА. Они сумњају у истинитост готово сваког свемирског програма и страхују где је новац пореских обвезника заиста отишао уколико свет изгледа другачије него што људи који раде на великим свемирским мисијама говоре.

У 21. веку они који су значајан део свог времена посветили теорији завере да је Земља равна окупљају се на великим, добро организованим и не баш јефтиним догађајима. Многи од њих су у одређеном кругу постали звезде па се свака информација коју пренесу или закључак до кога су сами дошли зачас рашире међу свима који сумњају да званична наука пружа праву слику света. Велику пажњу привукао је и шездесетдвогодишњи Мајк Хјуз из Калифорније, који је 2016. године покушао да прикупи средства за ракету коју сам прави, али је добио само 310 долара. Затим је рекао да верује да је Земља равна плоча и да жели да својим путовањима у свемир то и докаже, након чега не изостаје подршка истомишљеника и у кампањи добија 7875 долара. Прича о равној Земљи често се сматра ултимативном завером, јер ако неко може систематски да нас обмањује о тлу на коме стојимо, може да нас убеди у било коју лаж. Међутим, појмови слободе и права могу да преваре. То што сваки појединац треба да има право да се образује, стиче знања и дели их, не значи да је довољно компетентан да о свакој теми говори. Од тога да ли нам је неки глумац драг или ватрено пратимо мечеве неког спортисте не треба да зависи наша одлука да ли ћемо вакцинисати своје дете или да ли ћемо посумњати у званичну астрономију и тврдње оних који су боравили у свемиру и одатле се дивили нашој планети. Како је за Гардијан након овогодишње британске конференције о равној Земљи рекао Крис Френч, професор психологије на Голдсмитс универзитету у Лондону, наука није савршена и у одређеној мери је добро довести у питање ауторитете, али потребно је развијено критичко мишљење како би се докази проценили. Оно што теорију завере по којој је Земља равна плоча разликује од свих других начина да се упозна свет, укључујући науку, али и метафизику, фикцију, религију, јесте веровање да нас неко свесно лаже и не жели да сазнамо где живимо. На нама је да изаберемо да ли ћемо живети у таквом страху или ћемо откривати и упознавати своју планету. —Ⓔ

Ауторка је дипломирани филозоф и научни новинар.

НЕСКЛАД

НЕЈТ МЕКДАУЕЛ И ЊЕГОВЕ КОЛЕГЕ из америчке Пацифик нортвест националне лабораторије саопштили су да дуготрајне суше све чешће изазивају поремећаје на копну попут шумских пожара, најезди инсеката и нестајања шума. Истраживачи упозоравају да управо климатске промене могу да представљају једну од највећих – ако не и највећу – претњу по читаво човечанство. Узимајући у обзир тренутне временске прогнозе, веома је вероватно да ће се претње проузроковане овим поремећајима из дана у дан повећавати и угрожавати ресурсе потребне за живот. Несклад између повећане потражње за овим ресурсима и ризика које стварају климатске промене ускоро би могао да достигне критичан ниво, упозоравају стручњаци, додајући да ће се екстремна хронична неравнотежа екосистема драматично повећавати широм планете, стварајући услове без преседана у историји који ће озбиљно утицати на адаптацију. Научници морају да се потруде да предвиде и моделирају ову хроничну неравнотежу екосистема како би направили флексибилне и одрживе планове за будућност, закључује Мекдауелов тим. На фотографији Томаса Кастелаца приказано је исушено земљиште у Сонорској пустињи у Мексику.

ФОТО: *Tomas Castelazo, www.tomascastelazo.com / Wikimedia Commons / CC BY-SA 4.0*

ИЛУСТРАЦИЈА: Драгана Кртинић

Експерименти **Марс на Земљи**

Колико год симулација живота на „Црвеној планети“ изгледа примамљиво, поставља се питање њене ефикасности, јер лажни астронаути – за разлику од оних правих – ипак имају дугме у случају опасности, а то је моментални повратак у реалност

ТЕКСТ:
Ивана Николић

ЈЕСТЕ ЛИ ИКАДА ЧУЛИ за Мауна Лоа, или Дугачку Планину, вулкан који прекрива чак половину острва Хавајa? Они који јесу кажу да је пут до ње у најмању руку нераван и каменит, а вожња све само не пријатна. На крају тог труцкања, на неких 2500 метара изанад нивоа мора, налази се мала бела купола, познатија под именом хабитат.

Хабитат је, у ствари, симулација Марса – на Земљи.

У последњих пет година неколико мањих група људи из целог света проводило је тамо извесно време, од четири месеца до целе године, претварајући се да су, заправо, на Марсу, а не у куполи на вулкану. Циљ истраживача који су их на ту локацију послали био је да виде како би се људи заиста понашали уколико би отишли на експедицију на Марс.

Експеримент финансира НАСА, а читав програм под називом *HI-SEAS* покренуо је Хавајски универзитет. *HI-SEAS* је, пре свега, социјални експеримент, а учесници су нека врста покусних кунића. Сви морају да носе уређаје који прате рад њихових виталних органа, покрете, сан, и морају да одговарају на упитнике о сопственом понашању и интеракцији са другим учесницима, као и да једном недељно пишу о својим емоцијама. Потом психолози прегледају све те податке, покушавајући да схвате шта је добро, а шта не кад убациш људе да извесно време проведу у малом простору из кога не могу да побегну.

Учесници експеримента, или лажни астронаути како их у шали називају, морају да се понашају баш као да су на Марсу: једу замрзнуту храну, купају се само 30 секунди да би сачували воду и никада не напуштају куполу – односно свемирски брод – без свемирског одела и кациге. Ни са ким не комуницирају у реалном времену, чак ни са породицом (слање и примање мејлова траје по 20 минута), нити смеју да виде икога за све време трајања експеримента, односно „мисије на Марсу“.

„Када увече идеш да спаваш и када затвараш очи, стварно имаш утисак да би ово могла да буде нека далека планета. Ово би могао да буде Марс“, каже Рос Локвуд, физичар из Канаде и један од учесника друге по реду мисије.

Пре него што уопште кроче у хабитат, потенцијални учесници морају да прођу ригорозан процес селекције, који укључује интервјуе, писање есеја, целокупну проверу особе и псохолошке прегледе и то исте оне које пролазе астронаути НАСА. Потом их чека деветодневна обука, која укључује и три дана на терену хавајског вулкана.

Ипак, пет година од прве мисије, врата хабитата су запечаћена, а пут до мале беле куполе празан. Хавајски универзитет и НАСА тренутно испитују безбедносни инцидент због којег је последња, фебруарска мисија, обустављена, и то након само осам дана.

Шта се десило тог 23. фебруара 2018?

ФРКА НА МАРСУ

Мала бела купола је своје последње становнике – њих четворо – примила 15. фебруара.

На њихову, испоставиће се, несрећу, први дани били су претежно облачни, што је било проблематично јер се читав хабитат струјом снабдева путем батерија које се свакодневно пуне помоћу соларних панела. Током облачних дана може доћи до недовољног напајања, па је тада потребно да лажни астронаути обуку свемирска одела, изађу напоље и покрену резервни генератор који ради на пропан.

Како се време није мењало, 19. фебруара је у куполи потпуно нестала струја, па је двоје од четворо житеља хабитата, потпуно поштујући процедуру, изашло из куполе и укључило генератор. Друго двоје требало је притиском да активирају аутоматски прекидач, чиме би се извор напајања пребацио са батерија на генератор. Међутим, двоје који су остали у хабитату доживели су струјни удар и нису се осећали добро. Била им је неопходна хитна медицинска помоћ.

Иако је посада најпре неколико пута позвала дежурног лекара саме мисије и то у реалном времену, одговора није било. Потом су одлучили да ипак позову хитну службу 911 – свесни да би њихов долазак компромитовао мисију и највероватније је потпуно прекинуо. Неких 45 минута касније, на лице места су дошла амбулантна кола америчке војне базе, јер се купола налазила у њиховој јурисдикцији, преузела рањене и одвезла их до лекарске екипе која их је чекала у подножју вулкана и одвела у најближу болницу.

Куполу су напустили и преостали учесници мисије.

Лиса Стојановски, једна од учесника мисије, кривила је саме организаторе због низа безбедносних пропуста који су, тврди она, довели до инцидента. Она тврди да је до струјног удара дошло зато што аутоматски прекидач није био добро обезбеђен, односно није било безбедносног панела који прекрива жице испод прекидача. Стојановски је потом такође тврдила да их је тим из оближње војне базе звао да им каже да се изгубио, што су они одмах негирали. Она је потом направила и листу са питањима о безбедности унутар куполе и предала је истраживачима који су радили у оквиру мисије. Како Стојановски није добила гаранцију да ће Универзитет и НАСА реаговати на њену забринутост и предузети нешто по том питању, одлучила је да напусти мисију и врати се у Аустралију.

„Села сам и размислила. Знаш шта? Ја не мислим да је ово у реду. Нисам ОК са оваквом културом и односом према безбедности.“

Стојановски је била једина која је хтела да прекине мисију иако су је сви преостали учесници молили да то не чини, јер би њен одлазак значио да се цела мисија распушта. То се и десило. У оваквој ситуацији екипа од троје људи би била премала да одржава брод, а замена Стојановске немогућа јер експеримент мора да прати развој једне, непромењене екипе током одређеног времена. Поред тога, немогуће је у кратком временском периоду наћи некога ко жели да дође на Хаваје, стави живот на паузу и проведе осам месеци у затвореној куполи.

И док су Стојановска и њене колеге имали опцију да позову помоћ и добију је у адекватном временском року, прави астронаути на Марсу то никад неће моћи. Током праве мисије на Марсу људи ће се сасвим сигурно повређивати, а можда чак и умирати. На Марсу, једноставно, не ради број 911.

А када је о будућности *HI-SEAS* програма реч, још се чекају резултати истраживања и одлуке и Хавајског универзитета и НАСА. —Ⓔ

Истражити више о ауторки на страни 13.

Технологија
Да ли електричним аутомобилима откуцава сат?

Истраживачи са Института за технологију у Џорџији упозоравају да резерве кобалта и никла, који се користе у батеријама за електрична возила, ускоро неће моћи да задовоље потребе индустрије

ТЕКСТ:
Ивана Николић

„**ПОЗИВАМО НАУЧНИКЕ** који проучавају материјале, инжењере и агенције за финансирање да дају предност истраживању и развоју електрода заснованих на елементима којих има у изобиљу.

У супротном, покретање електричних аутомобила ће се зауставити у року од једне деценије.“

Ово је порука коју, у коментару писаном за часопис *Nature*, шаљу три истраживача са америчког Института за технологију у Џорџији: Константин Турчењук, Димитриј Бондарев и Глеб Јушин. Упозорење долази на време – истраживачи кажу да ће тренутни садржај литијум-јонских батерија, које се користе код електричних возила, а који чине ретки материјали попут кобалта и никла, ускоро морати да се мења. Не само што су ретки, кобалт и никл су и скупи: тако је у последње две године цена кобалта скочила са 22 на 81 долар по килограму!

Велика потражња и високе цене већ узимају данак – неки произвођачи су почели да заобилазе еколошке и сигурносне прописе. Тако је, на пример, прашина која се ослобађа у рудницима графита у Кини оштетила усеве и загадила села и пијаћу воду. Неки власници рудника у Африци користе децу као раднике и штеде на заштитној опреми попут респиратора. Законе заобилазе и мањи рудници, поготово они у којима се руда вади ручно. Са друге стране, мали је број компанија које, попут немачког BMW-а, поштују стриктне процедуре и проверавају своје добављаче кобалта.

Иако су литијум-јонске батерије и даље најбоље, и то због своје стабилности и компактности, оне су гломазне и скупе. Зато Турчењук, Бондарев и Јушин сматрају да би нове електроде требало да буду базиране на доступнијим елементима попут гвожђа и силицијума. По њиховом мишљењу, ови материјали су добра алтернатива јер складиште литијум-јоне тако што се хемијски спајају са њима.

Ипак, технологија је овде још у раној фази – најпре морају да се реше проблеми са стабилношћу, брзином пуњења и производњом.

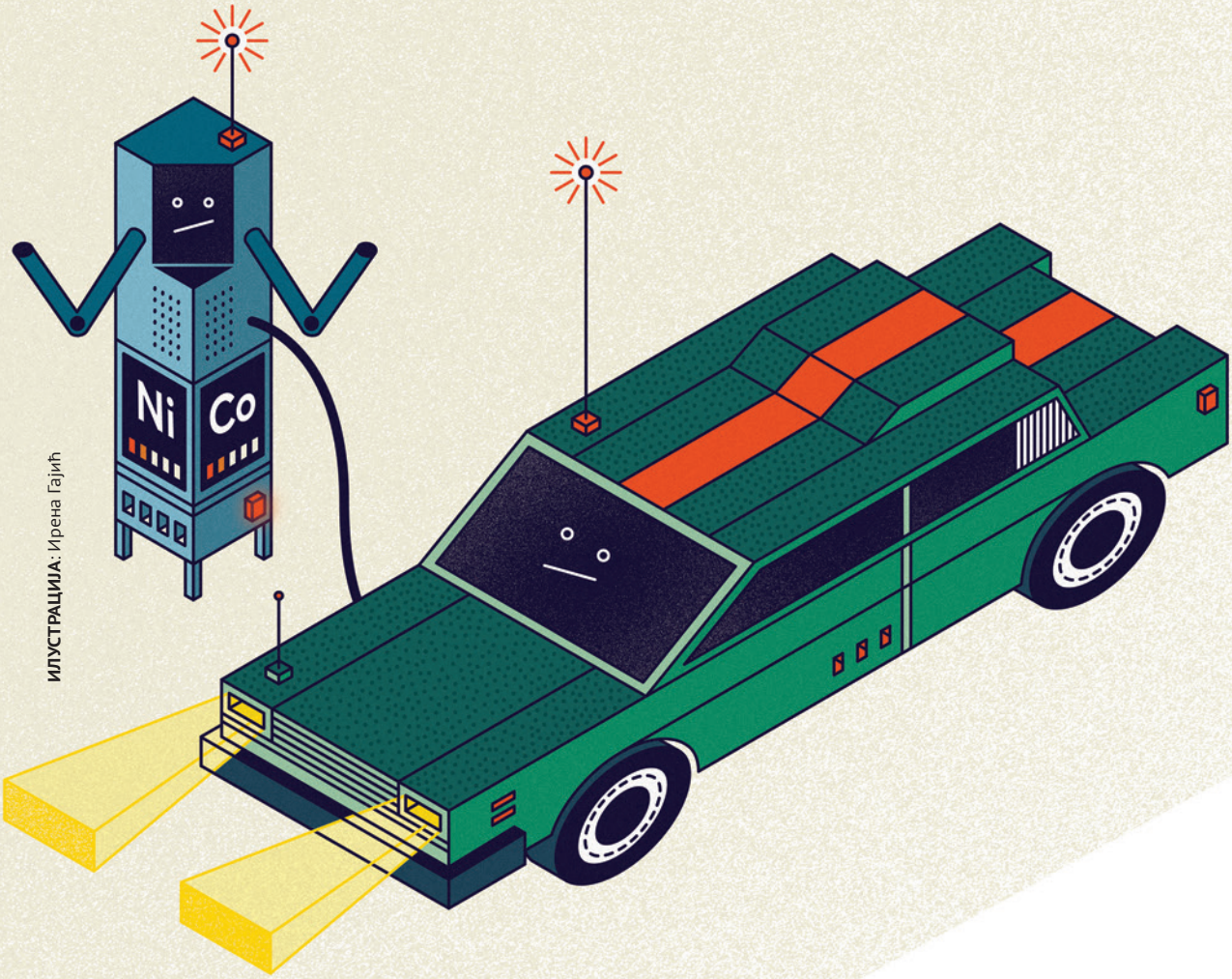
КОБАЛТ И НИКЛ, СУВО ЗЛАТО

Литијум-јонске батерије функционишу тако што се јони „шеткају“ између две електроде. То путовање јона од аноде до катоде доводи до пражњења струје, што покреће ауто. Аноде се најчешће праве од графита, а катоде од метал-оксида. Најчешћи оксиди укључују *NCA* (литијум-никл-кобалт-алумунијум оксид) или *NCM* (литијум-никл-кобалт-манган оксид). Тако литијум-јонска батерија за аутомобил са катодом од 100 kg захтева 6-12 kg кобалта и 36-48 kg никла.

Стога и не чуди што цене метала рефлектују понуду, потражњу и трошкове њиховог екстраховања из руда.

Када је о кобалту реч, он је прескуп јер је редак и тражен. Минерали богати њиме могу да се пронађу тек на неколико места у свету. Демократска Република Конго обезбеди преко 50 одсто укупне количине овог метала који се годишње ископа у свету. Аустралија садржи 14 одсто светских резерви кобалта, али тек треба да их експлоатише у потпуности. Занимљиво је да је кобалт досад екстрахован и са морског дна, али је овај подвиг скуп – и са еколошке и са економске стране.

Никл је нешто јефтинији од кобалта, мада се у последње три године



ИЛУСТРАЦИЈА: Ирена Гајић

његова цена готово удвостручила: са девет долара на 14 долара по килограму. Што се производње тиче, у 2017. години су Индонезија, Филипини, Канада, Нова Каледонија, Русија и Аустралија заједно обезбедиле чак 72 одсто од 2,1 милиона тона који се годишње ископа. Од тога се мање од једне десетине потрошило на производњу батерија, а остатак је углавном утрошен на електронику и челик.

Цене кобалта и никла су често нагло падале и нагло скакале. Уколико се ништа не промени, у наредних 20 година потражња за оба ова метала ће премашити производњу – тим са Универзитета у Џорџији процењује да ће се то десити до 2030. за кобалт, односно 2037. за никл. Ако не и раније.

РЕШЕЊЕ: МАТЕРИЈАЛИ У ИЗОБИЉУ

Турчењук, Бондарев и Јушин стога тврде: набоље би било када би се у електродама користили материјали за конверзију, попут бакра, гвожђа и силицијума, који могу да реагују са литијум-јонима. Овакви метали могу у катоди да „угосте“ шест пута више атома литијума него стандардна катода.

Поред тога – јефтинији су. Килограм гвожђа кошта 6-9 центи, а глобалне резерве гвожђа су тренутно 76 милијарди тона. То је сасвим довољно да се направе милијарде батерија које могу да замене данашње аутомобиле који користе нафту.

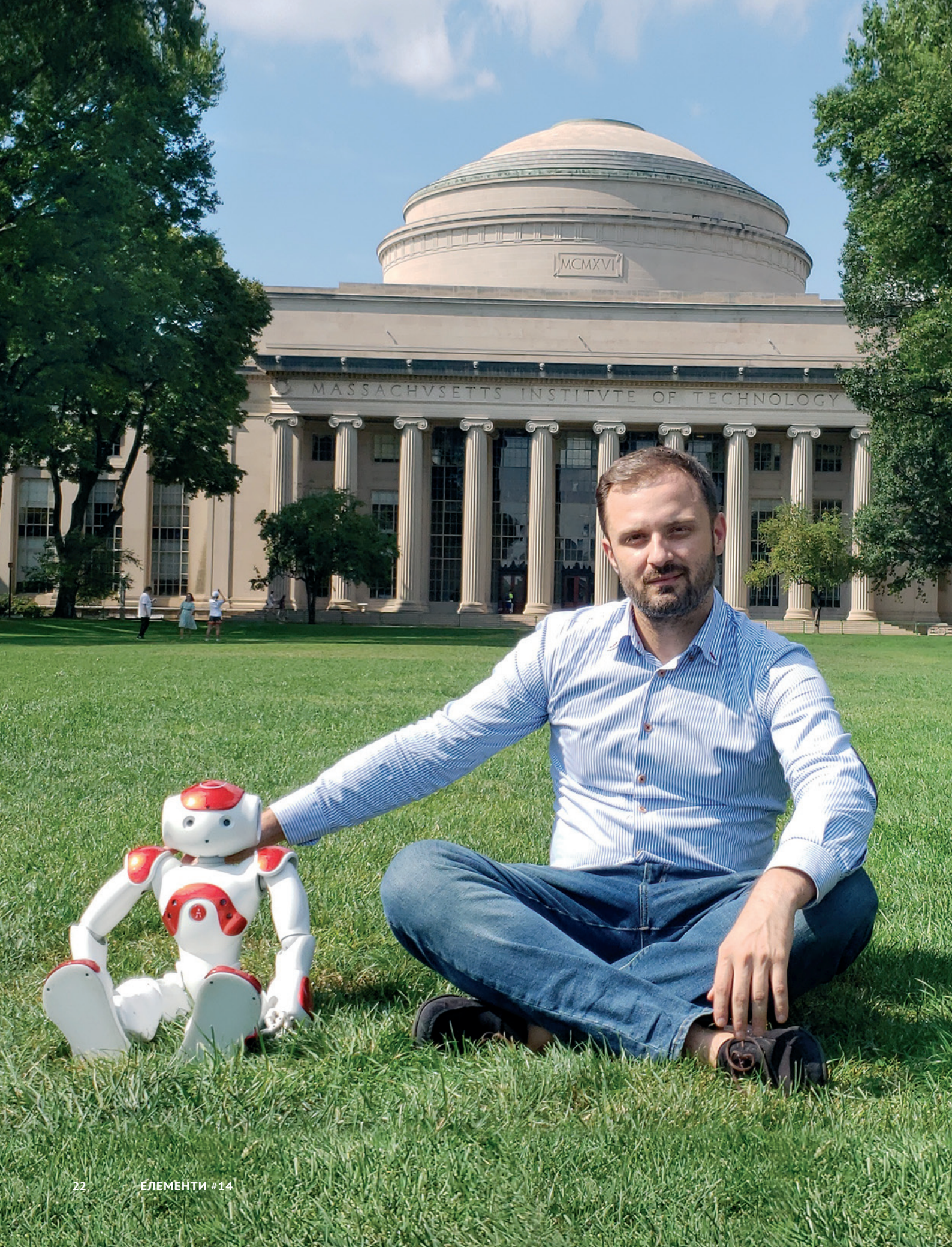
Што се анода тиче, најоптималнија опција је да се оне у будућности базирају на силицијуму – он може да складишти скоро десет пута више литијум-јона него графит.

Технологија силицијум-аноде полако напредује, па не чуди да га невелик број компанија широм света већ користи. Тако, рецимо, Тесла за своје литијум-јонске батерије у електричним аутомобилима користи малу количину силицијума у анодама које су направљене од графита, а сличан план је недавно најавио BMW.

Ипак, истраживачи упозоравају да на овим технологијама треба да се ради, пре свега на томе да оне „изађу из лабораторије“. Један од тренутно већих проблема је што овако направљеним батеријама треба око 20 сати да се напуне, а то време мора да се смањи на неколико десетина минута.

Наравно да би све ово било могуће, неопходне су две ствари – рад и новац. Стога Турчењук, Бондарев и Јушин позивају све заинтересоване стране: научнике, електрохемичаре, инжењере, владине агенције, произвођаче аутомобила, али и ентузијасте – да помогну и финансирају даља истраживања и усавршавања. —Ⓔ

Истражити више о ауторки на страни 13.


MCMXVI
MASSACHVSETTS INSTITVTE OF TECHNOLOGY

ИНТЕРВЈУ

Огњен Рудовић,
Истраживач,
Технолошки институт
у Масачусетсу
(*MIT Media Lab*)

Пријатељи деце са аутизмом

„Аутизам ме је фасцинирао из два разлога. Прво, особе са аутизмом имају изазов да 'читају' експресије лица типичних особа. Због тога сам желео да усмерим своје истраживање ка помоћним средствима која би им омогућила да лакше науче да интерпретирају изразе лица и друге социјалне знакове, попут покрета тела и гласова. Други разлог је био мој иницијални сусрет са децом и њиховим родитељима у Удружењу за аутизам у Београду. Након тог сусрета схватио сам колико је терапија за децу са аутизмом комплексна и колико ствари се може побољшати. То ме је мотивисало да своје истраживање посветим развоју и унапређењу технологија за аутизам“

ФОТО: *MIT Media Lab*

Разговарала: **Ивана Николић**

ОГЊЕН РУДОВИЋ је завршио аутоматику на Електротехничком факултету у Београду, и, жедан знања из области вештачке интелигенције и машинског учења, решио да се отисне у свет. Најпре је завршио мастер студије из области Компјутерске визије и Вештачке интелигенције на Аутономном универзитету у Барселони, да би 2014. године стекао докторат на Империјал колеџу у Лондону на тему аутоматског препознавања експресија лица помоћу машинског учења. Од 2016. године, када је добио стипендију „Марија Кири“ од Европске комисије, Огњен се налази у престижном МИТ Медија лабу Технолошког института у Масачусетсу, где, заједно са својим тимом, ради на усавршавању и развоју роботских асистивних технологија са циљем да се унапреди терапија за децу са аутизмом. Осим аутизма, Огњена занимају и друге примене машинског учења, а у области Алцхајмерове болести и аутоматске анализе бола из експресија лица. Стручним језиком речено, Огњенова област назива се *affective computing*, и почива на идеји да се из података о понашању субјеката процењују њихова афективна стања, попут нивоа узбуђења и ангажовања. Његова студија *Personalized machine learning for robot perception of affect and engagement in autism therapy*, која је недавно објављена у престижном часопису „Сајенс роботикс“, привукла је огромну пажњу јавности.

У последње време, главни фокус вашег рада јесте усавршавање робота који помажу деци са аутизмом. Одакле интересовање за рад баш у тој области?

Моје интересовање за аутизам почело је током докторских студија на Империјал колеџу у Лондону, где сам радио тезу на тему аутоматске анализе фацијалних експресија уз помоћ машинског учења. Иако то већ има примену у маркетингу и у другим индустријама, здравство је област која ме је одувек привлачила јер верујем да технологије које развијамо могу доста унапредити третмане који се данас примењују. Аутизам ме је фасцинирао из два разлога. Прво, особе са аутизмом имају изазов да „читају” експресије лица типичних особа (*neurotypicals*). Због тога сам желео да своја истраживања усмерим ка помоћним средствима за особе са аутизмом која би им омогућила да лакше науче да интерпретирају изразе лица и друге социјалне знакове, попут покрета тела и гласова. Други разлог је био мој иницијални сусрет са децом и њиховим родитељима у Удружењу за аутизам у Београду. Након тог сусрета схватио сам колико је заправо терапија за децу са аутизмом комплексна и колико ствари се може побољшати. То ме је мотивисало да своје истраживање посветим развоју и унапређењу технологија за аутизам. Чланак на тему робота за аутизам, који смо објавили у часопису „Сајенс роботикс“, јесте први рад на ту тему, и у њему смо, осим приказа технолошког решења које смо предложили, желели и да нагласимо колико ова технологија може да унапреди традиционалне терапије за аутизам. Другим речима, желели смо да укажемо на то како коришћење машинског учења може да се употреби за аутоматску анализу афективних стања и ангажовања деце у току терапије за аутизам, где је робот укључен као помоћно средство.

Недавно сте, заједно са колегама у МИТ Медија лабу, развили тип персонализованог машинског учења које помаже роботима да процене интересовање сваког детета у интеракцији, користећи податке који одговарају сваком детету понаособ. Шта су главни изазови у конструисању оваквих робота, али и у раду који обухвата проучавање деце са овим поремећајем?

Пре свега, желео бих да нагласим да ми нисмо развили робота за аутизам, већ да смо користили комерцијалног хуманоидног робота који се зове НАО. Ми смо развили софтверске алгоритме који помоћу машинског учења омогућавају роботу да врши интерпретације дететовог ангажовања, као и његових емотивних стања, јер су то неки од кључних параметара за праћење дететовог напретка током терапије. Такође, када говоримо о аутизму, уместо да га етикетирамо као поремећај, ја бих га радије назвао стање (*condition*), јер је аутизам спектар и свако дете одликују специфичне карактеристике и врсте понашања. Нека деца, рецимо, могу веома лепо да функционишу у свакодневном животу уз помоћ учитеља и родитеља. Баш због ових индивидуалних разлика, које су веома изражене у аутистичној популацији (у поређењу са типичном популацијом), тим са којим радим на МИТ-у и ја смо схватили да стандардни алгоритми који се користе за машинско учење нису оптималан избор у овом контексту. Управо због споменутих разлика међу децом развили смо нове алгоритме, персонализоване за свако дете које је учествовало у нашој студији, тако што смо, поред њихових израза понашања (слика лица, покрета тела, гласа и биосигнала) користили стручне процене

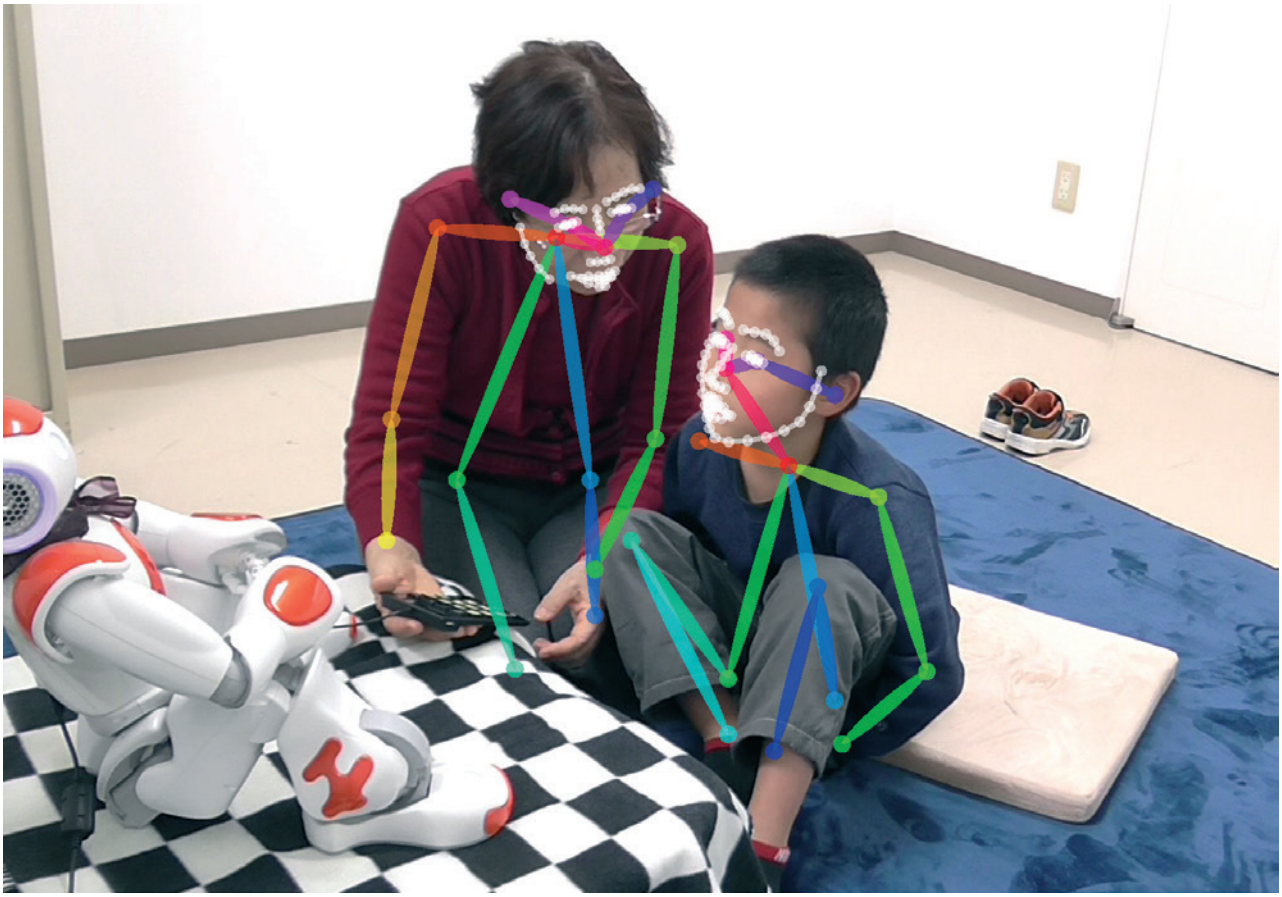


ФОТО: *MIT Media Lab*

о функционалности деце (на пример, њихових моторних и менталних способности), као и утицај различитих култура и полова. У раду који смо објавили, показали смо да је персонализација кључна ако желимо да унапредимо аутоматску интерпретацију узбуђења и ангажовања деце током терапије.

У свом раду користите врсту машинског учења која се назива „дубоко учење“ (*deep learning*). Да ли можете да нам објасните шта оно тачно представља и на који начин функционише?

„Дубоко учење“ је врста модела за машинско учење који су почели да се користе осамдесетих година, али њихова пуна примена није била изводљива све донедавно због хардверских и других техничких ограничења. То је врста неуралних мрежа, примењена секвенцијално како би се из прикупљених сигнала (нпр. слика и звука) научиле карактеристике (*deep features*) које нам омогућавају да што боље вршимо класификацију циљних стања (на пример, емотивних стања особа). Иако је „дубоко учење“ драматично побољшало системе за аутоматско препознавање говора, препознавање и детекцију објеката из слика, а и допринело другим областима као што су генетика и фармација, досад није био примењено у области аутоматске анализе људског понашања и роботике, а у контексту аутизма.

У студији коју сте објавили ове године учествовало је тридесет петоро деце са аутизмом из Србије и Јапана. Колико је била важна ова међукултурална димензија истраживања, и на који начин вам је помогла?

Досад се нико није бавио културолошким разликама у аутизму и у контексту машинског учења за терапије са помоћном роботском технологијом. Ми смо за нашу студију одабрали две земље, две културе, које су по себи већ доста различите – Јапан и Србију, баш због тога што је Јапан технолошки високо развијена земља у којој је присуство робота свакодневица. Иако смо нашу студију започели јер смо били радознали да истражимо које су то разлике у облицима понашања и реакција деце из ове две културе, испоставило се да постоје јасне и објективне

ФОТО: *MIT Media Lab*

разлике. Такође је битно да нагласим да су баш те разлике кључне када се прави систем за аутоматске интерпретације понашања деце са аутизмом, јер робот не зна за те разлике. Помоћу наших персонализованих алгоритама омогућили смо да роботи перципирају афективна стања и ангажовање деце са аутизмом, а интерпретације су биле адаптиране на сваку културу и дете. Показали смо да су резултат тога биле прецизније интерпретације понашања деце која су учествовала у нашој студији.

Шта су главни закључци ваше студије и који је био њен главни циљ?

Ова студија је показала техничку изводљивост система за роботску (аутоматску) перцепцију афективних стања (нивоа позитивних-негативних емоција, и узбуђења), али и перцепцију ангажовања деце са аутизмом током терапије у присуству хуманоидног робота НАО и професионалног терапеута. Како бисмо то постигли, креирали смо методу *personalized perception of affect network* (*PPA-net*), за персонализацију *deep learning* алгоритама за машинско учење. Ови алгоритми су базирани на неуралним мрежама које имитирају активност неурона у неокортексу људског мозга, што им омогућава да симулирају процес људског учења и интерпретацију света око нас. Користећи овај метод, постигли смо корелацију од ~60 процената између роботовог опажања нивоа афективних стања и ангажовања деце, и процене тих истих стања од стране људских терапеута из аудио-визуелних записа терапије. За разлику од људи, који могу бити недоследни у праћењу и тумачењу малих промена у понашању, роботи могу бити прецизнији и доследнији у том задатку и помоћи терапеутима да примете чак и врло благи напредак код деце. Наш циљ био је да дизајнирамо персонализоване алгоритме машинског учења који би омогућили роботима да опазе знакове људског понашања у реалним условима терапије за децу са аутизмом, и показали смо да је то технички изводљиво.

Како изгледа једна просечна терапија детета са аутизмом и робота НАО којег сте користили у студији? Где је предност робота у односу на терапеута, уколико предности уопште има?

Комерцијалног робота НАО којег производи компанија *SoftBank Robotics* користили смо због тога што су нека ранија истраживања у домену интеракција човек-робот (*human-robot interaction*) показала да доста деце са аутизмом жели да

сарађује са овом врстом хуманоидног робота. Софтвер за робота НАО такође омогућава корисницима да лако програмирају његово понашање и изражавање уобичајених емотивних стања, као што су срећа, туга, радост или зачуђеност, што је било врло важно за задатке у оквиру терапије коју смо снимили за потребе наше студије. Ове експресије код робота манифестују се кроз покрете тела, тон гласа и боју очију. Жута, рецимо, изражава „срећу“, а црвена „љутњу“. Друга роботска решења су такође могућа, али њихова употреба зависи од специфичних циљева терапије, као и од тога да ли је њихова намена да се користе као интерактивни алати, или као алати за праћење понашања, или за обе ове намене. Персонализована роботска перцепција коју смо предложили у нашем раду може се применити на било ком роботу и уз помоћ видео, аудио и биофизиолошких сензора. Ова нова технологија такође може да омогући терапеутима и лекарима да уз помоћ софтвера прате понашање и реакције деце са аутизмом, као и промене до којих временом долази. Са друге стране, роботске технологије могу помоћи да се дизајнирају ефикасније терапије за аутизам. Примера ради, процењена афективна стања и ниво ангажовања деце могу помоћи терапеутима да персонализују садржај терапије према потребама сваког детета.

Наше истраживање у овој области иде у јасном смеру: да се развије технологија која би помогла терапеутима и деци са аутизмом да терапија буде интересантнија, а у исто време и анализирана на начин који је објективан и усклађен са потребама. Дакле, иако се могу појавити различита роботска решења за која се тврди да могу да врше терапију за аутизам, пре ће бити да је реч само о још једном маркетиншком потезу, него о нечему што може да унапреди терапију за децу са аутизмом.

Када се може очекивати примена ових робота у свакодневном животу?

Тренутно радимо на имплементацији система за праћење активности деце у реалном времену у току терапије за аутизам, са циљем да омогућимо терапеутима да брже и ефикасније прате њихов прогрес. Наш циљ је да се терапеут опреми софтвером који би му омогућио да прилагоди, односно персонализује, садржај терапије за свако дете. На пример, уз помоћ наших модела за роботску перцепцију нивоа ангажовања деце, терапеут након терапије може једноставно да види у којим фазама је дете било највише анагажовано и да на основу тога одлучи која врста терапије би била најефикаснија за њега. Планирамо да овај систем тестирамо кроз клиничка испитивања која ће се следеће године спровести у болницама у Европи, Америци и Јапану. Намеравамо да укључимо и земље из нашег региона у ова испитивања, а о томе ћемо благовремено обавестити заинтересоване школе и родитеље деце са аутизмом.

Занимљива је и ваша студија *NAO – Dance Therapy for Children with ASD*, где роботи учествују у плесној терапији деце са аутизмом. С обзиром на то да сте у студији упоређивали понашање деце током терапије са роботом, терапеутом и непознатом особом, до којих сте закључака дошли? Шта је било најделотворније?

Реч је о малој студији коју сам спровео са колегама из Јапана. Циљ је био да видимо како оваква врста терапије за аутизам, као што је терапија играња (уз музику) са роботом и познатом/непознатом особом може контекст у коме деца уче да учини интересантнијим. Мерили смо моторичке активности деце (специфични покрети тела) и испитивали колико се дужина трајања реакције деце разликовала онда када су играла са роботом и онда када су то чинила са људима. Утврдили смо да је дужина реакције била слична у оба контекста, што указује на то да робот може да се примењује у сегментима терапије који се фокусирају на моторичке способности деце са аутизмом.

Осим интересовања у пољу аутизма, занимљив је и ваш рад на алгоритму *DeepFaceLift*, који учи да препознаје бол на људском лицу. На који начин алгоритам то постиже, најједноставнијим језиком објашњено?

Интерпретација бола је веома комплексан процес, пре свега због тога што је бол веома

субјективан осећај који зависи од доста фактора (на пример, колико дуго нека особа живи са одређеном врстом бола). Наш рад на ову тему био је фокусиран на истраживање „објективних“ мера за бол. Ранија истраживања из области психологије показала су да одређена група мишића на лицу, када се активира, може дати поуздане мере о нивоу бола који особа осећа у том тренутку. Наравно, бол је и даље субјективан осећај, али ово нам омогућава да стандардизујемо интерпретације бола. У циљу тога, заједно са мојим студентима и колегама са МИТ-а, развили смо метод за аутоматску интерпретацију бола из слика лица. Овај метод користи алгоритме за машинско учење и компјутерску визију (*computer vision*) да директно из пиксела слика особа које учествују у физиотерапији детектује нивое активације мишића на лицу, и на основу тога процени интензитет бола који осећа особа чије се слике користе за анализу. Примена ове методе је вишеструка – код пасивног праћења нивоа бола особа под лековима и за време боравка у болници, као и код особа које не могу да говоре па због тога нису способне да укажу на бол који осећају (на пример, због последица можданог удара).

Постоји својеврсна бојазан у јавности да ће једног дана роботи људима „украсти“ послове. Да ли постоји шанса да се то деси у овој сфери, уколико једног дана истраживачи до те мере усаврше роботе који помажу деци са аутизмом да им људска помоћ више уопште не буде потребна?

Иако роботска технологија, која се изузетно брзо развија, уноси наду да ће се многе врсте послова које људи данас механички обављају аутоматизовати, она такође уноси страх да ће роботи освојити свет и „украсти“ послове. Сматрам да је такво мишљење ирационално и да је оно последица неинформисаности о циљевима, а и тренутним могућностима роботске технологије. Када је конкретно реч о аутизму, не сматрам да ће роботи бити у стању да замене терапеуте: ниво практичног знања потребан за рад са децом са аутизмом, као и људски контакт (што је уосталом главни циљ терапије) биће веома тешко аутоматизовати, ако је то уопште и могуће. Наше истраживање у овој области иде у јасном смеру: да се развије технологија која би помогла терапеутима и деци са аутизмом да терапија буде интересантнија, а у исто време и анализирана на начин који је објективан и усклађен са потребама. Дакле, иако се могу појавити различита роботска решења за која се тврди да могу да врше терапију за аутизам, пре ће бити да је реч само о још једном маркетиншком потезу, него о нечему што може да унапреди терапију за децу са аутизмом.

С обзиром на то да сте имали прилику да студирате и радите ван Србије и то на неколико различитих места, где бисте позиционирали Србију када је реч о раду у области вештачке интелигенције?

Вештачка интелегенција се током протеклих година врло интензивно развијала, и временом постаје саставни део скоро свих области истраживања. Ова истраживања се финансирају кроз велике (међународне) пројекте или средствима компанија као што су Мајкрософт, Гугл и Амазон. У поређењу са главним центрима у Америци и Европи, Србија је тренутно, нажалост, у заостатку са истраживањима из области вештачке интелигенције, што је, између осталог, последица ограничених буџета и пројеката доступних Србији. Ипак, ситуација се доста променила у последњих неколико година, поготово јер је Србија добила приступ европским фондовима за истраживања (Хоризонт 2020). Позитивно је и то што је наш систем образовања (поготово на ЕТФ-у и ФОН-у) веома детаљан и систематичан и пружа одличну подлогу за истраживање у области вештачке интелигенције, о чему сведочи чињеница да велики број наших људи ради у овој области на водећим факултетима и у компанијама широм света. Ипак, да би се приближили светској сцени, први корак је да се млађим школарцима укаже на значај и потенцијал вештачке интелигенције и машинског учења, али и да се истовремено освежи наставни материјал који би новим студентима омогућио да се директно и активно укључе у ову област након основних студија.

Да ли планирате да се вратите у Србију, и где видите себе након МИТ-а?

За сада немам дефинитивне планове, али свакако намеравам да део свог истраживања наставим у Србији, углавном кроз сарадњу са медицинским установама и техничким факултетима. Након МИТ-а намеравам да наставим своја истраживања у Европи или Америци, али никад се не зна. —Ⓔ

Нова књига у издању ЦПН-а

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

Огрнуте прашином: најдаље галаксије у универзуму

Феномен еволуције прожима целу природу, а еволуција галаксија суштински се не разликује превише од еволуције човека

ТЕКСТ:
Дарко Доневски

КАДА СЕ МЕЂУ АСТРОНОМИМА поведе разговор о галаксијама далеко од нашег Млечног пута, он најчешће добије следећи ток:
- Како открити најдаљу галаксију у свемиру?
- Телескопом?!
- Тачно! Али... каквим телескопом?
Одговор на ово једноставно питање није лак и захтева да кренемо на путовање једном од најмлађих грана астрономије – вангалактичком астрономијом.

ФЕНОМЕН ЕВОЛУЦИЈЕ ГАЛАКСИЈА

Астрономија је, иако најстарија од свих познатих наука, на велике продоре у разумевању фантастичног света галаксија чекала хиљадама година. Тек у трећој деценији 20. века пионирски радови Веста Слифера, Едвина Хабла и Жоржа Леметра доносе прву праву револуцију. Поменути научници су показали да:

1. Млечни пут није једина галаксија у универзуму (Слифер и Хабл су то открили када се испоставило да су многи светли објекти снимљени оптичким телескопом на астрономским мапама, за које се претходно мислило да су планетарне маглине, заправо друге галаксије)
2. Свемир није статична, већ врло динамична структура која се убрзано шири.

Ова два открића послужила су за рађање научне дисциплине која се зове вангалактичка астрономија. Најважнији од свих задатака вангалактичке астрономије је објашњавање како и зашто галаксије еволуирају.

Феномен еволуције прожима целу природу, а еволуција галаксија суштински се не разликује превише од еволуције човека. Ово последње представља спој дисциплина које изучавају комплексност процеса који су довели до појаве анатомски модерног човека. Неке од тих научних области су археологија, генетика, палентологија, антропологија. Слично преплитање дисциплина је заступљено и код изучавања галаксија. Као што се развој Хомо сапијенса открива реконструкцијама генетских и фосилних записа, те најстаријих пећинских цртежа, астрономи данас користе најмодерније (како земаљске тако и свемирске) телескопе да би испитали колико галаксија има у свемиру. Поред тога, галаксије, као и људи, пролазе кроз бројне етапе развоја, мењају свој изглед и величину, другачије се понашају у младости и старости.

ДАЛЕКЕ ГАЛАКСИЈЕ – СКЛАПАЊЕ МОЗАИКА

Проучавајући екосистем галаксија, астрономи директно откривају како је распоређена материја у свемиру. Данас знамо да су галаксије сачињене малим делом од видљиве материје (звезда, гаса, прашине), и много већим делом од невидљиве материје (тамна материја). Научни модели такође претпостављају да су најраније галактичке форме формиране када је гравитациона сила условила да се неравномерно распоређени водоников гас постепено кондензовао и

Упрошћен, схематски приказ еволуције масивних галаксија – време еволуције обухвата период од 500 милиона година након Великог праска, па до данас (13,79 милијарди година након Великог праска). График је адаптиран на основу рада *Toft et al. 2014*.

градио све веће и веће системе од којих су неки временом постали звезде и галаксије. Прилично једноставно, зар не? Међутим, привидна једноставност настанка структура исказана у претходној тврдњи само је увод у загонетку о далеким масивним галаксијама – ретко насељеним џиновима који станују на неким од најнеприступачнијих места видљивог универзума.

Два су основна аспекта на којима је изграђено наше теоријско знање о формирању и еволуцији галаксија. Први аспект је физика, односно законитости природе примењене на велике структуре, попут галаксија и њихових јата. Други аспект су почетни услови формирања тих колосалних структура. И док је опште уврежено мишљење да данашња наука релативно добро разуме физику макросвета, наше познавање почетних услова какви су владали у најранијем универзуму препуно је недостајућих делова мозаика који желимо да решимо. То практично значи да је за астрономе од кључне важности да развију методе којима би измерили реалне физичке параметре (на пример, количина и температура гаса) какви су владали у раздобљу када су „бебе“ галаксије тек почеле да емитују своје прво светло.

Уколико пожелимо да у проучавање галаксија убацимо и временску компоненту, потребно је да пратимо њихов развој током разних космичких епоха. Ту се јавља и први велики проблем – скала живота галаксија, процењена на неколико стотина милиона, па и милијарду година, много је већа од дужине живота човека и од старости целог човечанства. Оно што астрономи морају да раде јесте да их детектују у различитим фазама живота, и формирају једну целовиту слику претпостављајући њихову физичку и морфолошку везу. Модерна астрономска наука има тако за циљ да установи еволутивну везу различитих типова галаксија од младог свемира па све до данас.

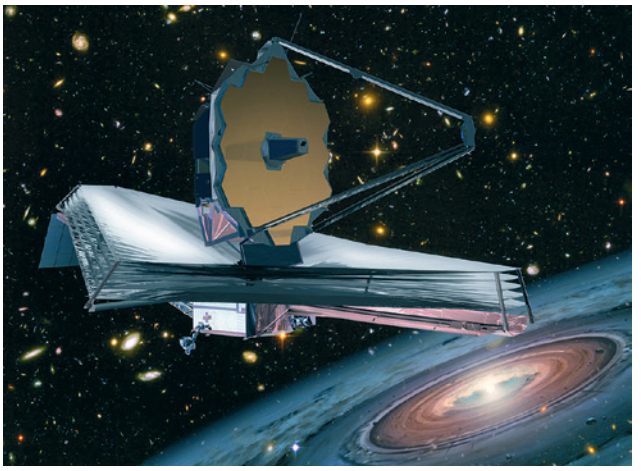
У ПОТРАЗИ ЗА СВЕТЛОШЋУ ПРАШИНАСТИХ ЏИНОВА

Детекција зрачења гигантских објеката у далеком свемиру је компликован процес јер су ти светови милијардама светлосних година од нас, што значи да ни најбољи телескопи можда не могу увек да их детектују. Такође, њихов број је веома мали у јединици свемирске запремине, тако да је неопходно системски претраживати велико парче неба не бисмо ли селектовали неке од њих. Једна од мистерија модерне космологије је стварање прашине у раном свемиру. Прашина је главни пратилац процеса формирања звезда, а самим тим и галаксија. У астрономији се под прашином подразумевају структуре које су величине милионитог дела метра (микрометра), изграђене махом од угљеника и силиката.

Сви теоријски модели који објашњавају како су се галаксије родиле и започеле свој еволутивни ток предвиђају да је велика већина (више од 90%) најранијих галаксија састављена искључиво од водоничног гаса, али не и прашине. Интуитивно је то релативно лако разумети – да би настала прашина, требало је да прође одређено време неопходно за одвијање процеса који су међузвездану средину обогатили тежим хемијским елементима. Основна претпоставка у вези са појавом ових чудесних градивних блокова живота је да су се појавили као последица краја животног пута најранијих масивних звезда. Оне су свој живот окончавале у колосалним

експлозијама, неким од најлепших апокалиптичних призора природе. Снажни таласи су потом избацили у околни простор енормне количине прашинастих честица које емитују топлотно (инфрацрвено) зрачење, а астрономима данас служе као својеврсни маркери присуства масивних структура. Научници су у њима ненадано добили фантастични нови свет, свет прашинастих галаксија, за који верују да ће их одвести ка коначној истини о томе како је заправо изгледао универзум када је био стар свега неколико стотина милиона година!

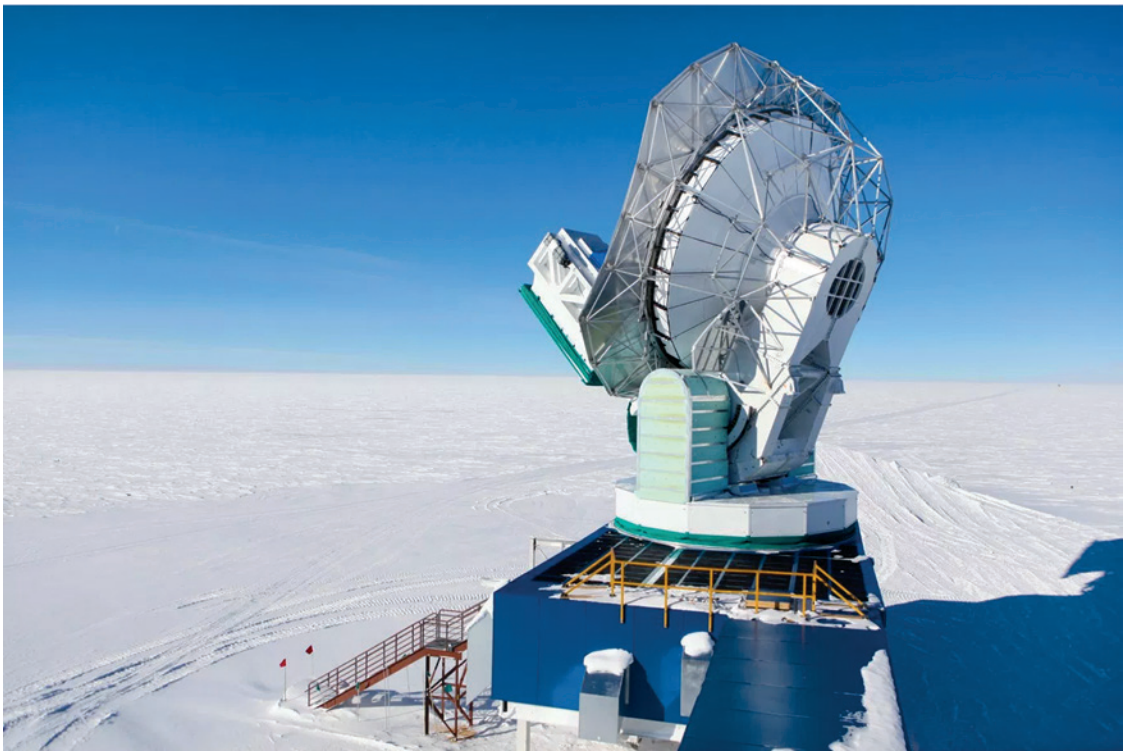
Због тога што апсорбују видљиву светлост, највећи број удаљених галаксија није могао да буде снимљен Хабл телескопом, који првенствено испитује оптички део спектра. То значи да је за детекцију далеких прашинастих галаксија потребно применити неки други метод, нешто што ће омогућити оку да види и оно што је наизглед „невидљиво““. Мотивисана тим проблемом, отпочела је ера инфрацрвене астрономије која свој велики тријумф доживљава 2009. године активирањем два значајна телескопа. Први од њих, назван Хершел (*Herschel*), лансиран је у свемирску орбиту, чиме је постао највећи свемирски телескоп лансиран до данас, већи чак и од легендарног Хабла. Основни разлог за његово слање изван Земље је што атмосфера није пропустљива за далеке инфрацрвене таласе који долазе из свемира, тако да је постављање опсерваторије у орбиту најоптималније решење тог проблема. Други телескоп је постављен на једном потпуно неуобичајеном месту на Земљи – на Јужном полу. Конструисали су га научници из Чикага и Лос Анђелеса, а сходно локацији, назван је *SPT*, изведено од *South Pole Telescope* (Телескоп Јужни пол). Усидрен у леденој пустињи, поносно пркосећи хладним данима и ноћима на најјужнијој тачки наше планете, *SPT* се у стручној јавности често означава и као „најусамљенији“ телескоп на свету. Због непропустљивости атмосфере за већину инфрацрвеног зрачења дужине микрометра, он је конструисан да снима нешто дуже таласе у односу на Хершел – таласе дужине неколико милиметара. Очекивало се да ће Хершел и *SPT* заједничким снагама пронаћи велики број прашинастих галаксија, па чак и неке на веома великим удаљеностима. Међутим, оно што се није очекивало је да је њихов број далеко прамашио теоријска предвиђања. Научници су остали збуњени, питајући се: који то процеси у раном свемиру убрзано стварају овакве галаксије?; да ли је наше разумевање свемира (не)потпуно?



Телескоп Џемс Веб

ПРИМЕР ИЗ АСТРОНОМСКЕ ПРАКСЕ: ДАЛЕКА ГАЛАКСИЈА *SPT*0311

Да би одговорила на ова питања, Марија Страндет са Института за астрономију „Макс Планк“ у Хајделбергу, проучавала је молекулске спектре неке од најсветлијих прашинастих галаксија. За око јој је запао нетипични систем који је показивао изузетно високу температуру прашине и велику количину молекулског гаса. Како су и прашина и гас неизоставни део стварања младих звезда, Страндет је схватила да таква галаксија вероватно убрзано производи звезде које су заклоњене прашином. Примера ради, наша галаксија, Млечни пут, има годишњу производњу од свега једне или две младе звезде. За разлику од Млечног пута, у галаксији коју је Страндет открила и назвала *SPT*0311, рађа се преко хиљаду звезда у току само једне године. Читава ова прича не би била толико необична да Марија и њени сарадници нису установили да је удаљеност (тзв. црвени помак) за галаксију *SPT*0311 чак 6,9, што у преводу значи да је галаксија стара скоро 13,1 милијарду година! „Просто је невероватно како у тако примитивном раздобљу космоса налазимо толико много метала и галаксија са прашином“, рекла је Марија Страндет на једној од конференција на којој је представила свој рад. И заиста, шта би могло да иницира тако експлозиван раст броја младих звезда у галаксијама на самом „зачетку“ свемира? Један од највероватнијих сценарија је да су најмасивније прашинасте галаксије на рубу свемира настале сударима мањих галаксија. Ти судари су у временском интервалу од неколико десетина до стотина милиона година мењали услове у међузвезданом простору, активирајући нова звездана „породилишта“, дубоко урођена у сам центар тог интергалактичког судара. Могућност да су масивне галаксије настале бројним мањим сударима интригантна је и из другог разлога – ако су у далекој прошлости судари галаксија били интензивнији него данас, да ли



Телескоп Јужни пол

ФОТО: *Jeffrey Donenfeld*

то значи да је сваки од тих судара оставио иза себе по једну прашинасту галаксију? Уколико је то тачно, бројност тежих хемијских елемената била би већа но што мислимо, а самим тим и вероватноћа постојања живота у неком далеком свету.

БУДУЋНОСТ АСТРОНОМИЈЕ

Прошле године, у Дураму (Енглеска), одржана је међународна конференција уприличена у част двадесетогодишњице открића прашинастих галаксија. Учесници конференције су се сложили да ће тек са надолазећом генерацијом телескопа продор у разумевање природе раног свемира бити потпун. Два телескопа у које астрономија полаже велике наде су *James Webb Space Telescope* (*JWST*) и *Euclid*. Говорећи са становишта инструментације, конструкција и основни научни циљ *Џејмс Веб* телескопа и *Еуклида* су врло различити, али комплементарни, пажљиво направљени да подржавају открића овог другог.

Као што може да се закључи на основу његовог имена, Еуклид је телескоп који ће мапирати геометрију свемира. Он ће у периоду од 2021. до 2027. године снимити преко 15.000 квадратних степени неба, што је скоро 40 одсто целог свемира, нешто за шта би Хабл телескопу било потребно безмало 1000 година! За разлику од *Еуклида*, *Џејмс Веб* свемирски телескоп не може да једним „потезом“ своје камере обухвати тако велико видно поље. Међутим, његова технолошка предност је огледало од 6,5 метара, највеће које ће икад бити послато у свемир. Тако велик телескоп ће имати резолуцију коју није постигао ниједан претходни инструмент. То значи да ћемо имати много јаснији увид у далеке објекте. *Џејмс Веб* телескоп ће снимити светлост галаксија у широком распону фреквенција, од видљивог до средњег инфрацрвеног – у преводу, моћи ће да нам открије и физику честица прашине у галаксијама које су, попут *SPT*0311, толико далеко да их још ниједан други телескоп није открио. Иако на основу примера *SPT*0311 знамо да у раном универзуму обитавају прашинасти џинови, колики је њихов коначан број тек треба да схватимо. Као и у склапању мозаика, чак и ако неки делић структуре недостаје, из онога што видимо можемо да претпоставимо како изгледа сегмент који тражимо. Ти скривени системи су и један од разлога што се у деценији која је пред нама припрема нова, друга по реду револуција у вангалактичкој астрономији. Лансирање *Џејмс Веба* је само полазна тачка за развој даљих, софистицираних метода трагања. Узбуљиво научно време долази, припремите се да уживате у њему! —Ⓔ

Аутор је истраживач и писац. Доктор астрофизике у области еволуције галаксија. Стипендиста француске агенције за истраживање свемира.

Стручни семинар **Примена мисаоних експеримената у настави**

Мисаони експерименти своју примењивост налазе у свим наставним предметима, у готово свим начинима извођења наставе, могу да буду део сваког метода преношења и стицања знања, незаобилазни су у процесу учвршћивања и ретенције знања и пружају неограничен простор за иновацију у сферама наставе, образовања и васпитања

ТЕКСТ:
Машан Богдановски

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

Као што ученици имају тенденцију да се „навуку“ на своје омиљене електронске игрице, мисаони експерименти показују подједнаку адиктивност у педагошком контексту, у процесу учења и преношења знања. То дугују начину постављања проблема, који сместа захтева неку реакцију, нуђење било каквог решења изазива гранање решења, приморава на одабир најуспешнијег решења или чак позива на разрешење, на одбацивање проблема као псеудопроблема. У том смислу, у контексту наставе, нема активности која више буди интелектуалну радозналост од мисаоних експеримената.

Ту је њихов ефекат сасвим парадоксалан. Упркос томе што делују хаотично и разбарушено, што им је циљ да изазову потпуну збуњеност и произведу дословно „хаос у глави“, мисаони експерименти су најмоћније педагошко оруђе за дисциплиновање мишљења и закључивања. Присиљавајући нас да реагујемо, они истовремено нуде и логички и психолошки оквир за систематизацију нашег често некохерентног закључивања и најбољу вежбу за јасно и разговетно резоновање. У тој парадоксалној делотворности, наизглед сасвим одвојени од реалности, претварају се у учитељицу живота, у полигон за решавање стварних животних проблема.

Мисаони експерименти се спроводе у лабораторији нашег ума. Најчешће у столици, још боље у фотељи, можда нешто неудобније на седишту аутобуса или воза, некоме можда више пријају на плажи него у учионици, или у боемском окружењу омиљеног кафића, иако искрено сумњамо у то да за њих постоји боље место од катедре и школске клупе. Упуштајући се у хипотетичко закључивање, конструишемо имагинарну ситуацију, за разлику од стварне ситуације у реалном екперименту, али то нас не ослобађа обавезе да „оком наше маште“, подједнако пажљиво и строго као и приликом научне опсервације, пратимо шта ће се догодити.

Мисаони експерименти су понекад конструисани тако да убедљиво пренесу поруку коју аутор жели да нам саопшти. Они често откривају недоследности у нашем размишљању, поражавају нас довођењем до свести о нејасноћи наших гледишта, чак и оних од којих смо тешко склони да одступимо и која су у сржи нашег система веровања. Наводе нас да све поново промислимо и себи разјаснимо, не само тако што постављају питања, него и тиме што суптилно намећу одговоре на питања. Често смо у недоумици да ли они подржавају и поткрепљују неку општеприхваћену тезу или просто подривају наше ушанчене хипотезе и теорије. Некада је њихова функција чисто аналитичка

и састоји се у проблематизовању неке дефиниције или примењивости неког општег принципа, научног, моралног или естетског.

Готово увек смо у искушењу да се преваримо и одбацимо свако бављење мисаоном екпериментацијом услед осећаја да је реч о нечем сувише нереалном и неповезаном са стварношћу. Међутим, сврха мисаоног експеримента није истраживање онога што је стварно могуће, већ онога што је концептуално могуће, онога што је могуће у сфери појмова, наших мисли и идеја, наше интелектуалне делатности која се тиче онога што је стварно могуће да се догоди. Размишљање о ономе какве ствари нису помаже нам да схватимо какве јесу. Још важније, откриће нам и какве би требало да буду. Удаљеност од реалности у случају мисаоних експеримената није ирелевантна, већ је изузетно релевантна, али у неочекиваном смислу да нам управо она крчи пут знања.

Истраживање концептуалних могућности није нешто што може да буде ограничено на партикуларне сфере стварности, као што је то случај са посебним наукама. Иако је његово родно место у филозофији, по природи саме мисаоне експериментације, своје радно подручје проналази и у математици, физици, психологији, књижевности, историји, економији или било којој дисциплини која проблематизује наше мишљење и знање о природи стварности, укључујући и друштвену стварност и елементе реалности које је створио човек. Због тога мисаони експерименти своју примењивост налазе у свим наставним предметима, у готово свим начинима извођења наставе, могу да буду део сваког метода преношења и стицања знања, незаобилазни су у процесу учвршћивања и ретенције знања и пружају неограничен простор за иновацију у сферама наставе, образовања и васпитања. —Ⓔ

Аутор предаје на Одељењу за филозофију Филозофског факултета у Београду. Тежиште његовог истраживања је на предмету теорија сазнања, а нарочито је заинтересован за емпиристичку традицију и историју епистемологије, са посебним нагласком на хеленистичку епистемологију и британски емпиризам. Објављује и у областима филозофије духа и религије.

О СЕМИНАРУ

ЦПН-ов семинар за усавршавање наставника „Примена мисаоних експеримената у настави“ заведен је у каталогу ЗУОВ-а под каталошким бројем 554 и акредитован је за школску 2018/2019, 2019/2020. и 2020/2021. годину. Компетенција коју предложени програм развија је К2 (Компетенције за поучавање и учење). Приоритетна област стручног усавршавања на коју се програм односи јесте унапређивање компетенција наставника у области планирања и реализације наставе оријентисане на исходе (подизање нивоа методичких знања релевантних за циљеве и исходе предмета/области). Аутори и реализатори Семинара су др Машан Богдановски са Филозофског факултета Универзитета у Београду и Иван Умељић, руководилац Сектора за издаваштво и медијску продукцију у Центру за промоцију науке.

Од емоционалне заразе до емоционалног развоја

Модел бабушке представља сликовит приказ схватања емпатије. Њени унутрашњи слојеви су базични, емоционални и без или с мало когнитивне контроле, док спољашњи осликавају високо развијене и когнитивно комплексне емпатичке способности

ИЛУСТРАЦИЈА: Александра Јованић

ТЕКСТ:
Игор Живановић

У НАУЧНОФАНТАСТИЧНОМ роману Филипа К. Дика, *Сањају ли андроиди електричне овце*, Рик Декард, ловац на уцењене главе, наоружан Војт-Кампфовим тестом, тумара постапокалиптичним пејзажима Сан Франциска у потрази за шест одбеглих андроида типа Нексус-6. Мада га муче бројне сумње, Декард је у једно сигуран – ниједан андроид никада није прошао Војт-Кампфов тест који мери емпатичке реакције. Ако испитанику поставите питање допада ли му се кофер од коже људских беба, а његова емоционална реакција изостаје или је одложена, сигурно је реч о андроиду. Једноставно речено, андроиди немају способност за емпатију. У разрушеном и радијацијом нагриженом свету у коме Декард живи, способност за емпатију једна је од специфичних карактеристика људскости.

На основу свега што данас знамо о дометима вештачке интелигенције са знатном сигурношћу можемо да кажемо да она заиста није способна за емпатију, као што није способна ни за било шта друго што је у строгом психолошком смислу релевантно. За емпатију су неопходни неурони умрежени у ткиво које чини биолошки орган који зовемо мозак и за који једино поуздано знамо да узрокује свест, самосвест, разум и емоције, као и комплексну способност да се поставимо у кожу другог људског бића (и не само људског), да разумемо како се осећа и да у појединим ситуацијама осећамо исто што и оно осећа, било да је реч о болу и патњи, или о задовољству и срећи.

Мада постоји класа људских бића која је лишена капацитета за емпатију, можемо да кажемо да је и у свету у коме ми живимо емпатија у њеном потпуном развојном испољавању, као специфична манифестација когнитивних и емоционалних способности човека, једна од карактеристика која нас чини људима у пуном смислу речи. Емпатија, међутим, није искључиво људска карактеристика, јер одређене емпатичке капацитете имају и неке друге животиње, пре свих, наши најближи еволуциони сродници – велики безрепи мајмуни.

О томе шта је емпатија нема начелне сагласности. Према Великом речнику страних речи и израза, Милана Шипке и Ивана Клајна, емпатија је „идентификација с другим, у његов начин мишљења и осећања; саосећање“. Према нешто бољој дефиницији из Малог оксфордског речника енглеског језика, емпатија је „способност да се разумеју и деле осећања другог“, док је сажаљење (односно саосећање, енг. *simpathy*), које се често меша с појмом емпатије, дефинисано као „осећање жаљења и туге због нечије несреће“. Иако с речничким дефиницијама не можемо да одемо далеко када је реч о разумевању одређених феномена, оне нам могу бити од почетне користи. У овом случају, оне могу да нам помогну да направимо разлику између емпатије и саосећања (сажаљења). Док је саосећање углавном резервисано за дељење негативних емоција, као што су бол, туга или патња, емпатија је обухватнија, јер особе могу да деле и позитивне емоције – задовољство, радост, срећу, итд. Као што је свима вероватно познато, смех може да буде заразан.

Ипак, због важности разумевања и дељења негативних емоција за друштвени и морални живот човека, нагласак је обично на њима. Ствар је донекле једноставна, саучествовати у нечијој срећи јесте важно, али није толико релевантно, као саучествовати у нечијој патњи, јер је ономе ко је задовољан или срећан мало тога потребно, док су ономе ко пати неопходни утеха и помоћ, који када изостају говоре о томе да у међуљудским односима нешто није у реду. Емпатија је најчешће окидач психолошког алтруизма и може да узрокује уобличавање пружања помоћи јединки којој је помоћ неопходна, према потребама те јединке. Приматолог и аутор бројних радова о емпатији, Франс де Вал, о коме ће овде бити највише речи, говори о саосећању заснованом на емпатији, а емпатију види као посредни чинилац између социјалности сисара уопште и моралности људи.

Психолог Мартин Хофман, чији је рад о емпатији и моралном развоју познат нашој јавности, упркос томе што у три наша највећа књижарска ланца читалац заинтересован за овај проблем тренутно неће пронаћи ниједну књигу у чијем наслову се налази овај појам, емпатију дефинише као емоционалну реакцију која у већој мери одговара ситуацији у којој се налази друга индивидуа, него особи о чијој реакцији је реч. С друге стране, психолог Стефани Престон и већ поменути приматолог Франс де Вал емпатију дефинишу као процес у коме опажање емоционалног или ситуационог стања друге индивидуе у посматрачу производи емоционално стање које је прикладније за опажену индивидуу него за сопствено пређашње емоционално стање или ситуацију. Увођење могућности ишчитавања ситуационих сигнала у дефиницију је значајно, јер особа у одсуству емоционалних сигнала, као што су изрази лица карактеристични за различита емоционална стања или вокализација, може да се ослони само на информације добијене опажањем ситуације. У низу експеримената које су извели психолози Феликс Варнекен и Мајкл Томазело утврђено је да једноипогодишњаци могу да саосећају с непознатом особом којој је учињена штета, чак и ако она не показује никакве знаке узнемиреност.

ЕВОЛУЦИОНИ МОДЕЛ ЕМПАТИЈЕ

Вероватно најразвијенији еволуциони модел емпатије предлажу Стефани Престон и Франс де Вал и он је заснован на теорији заједничког кодирања перцепције и акције. Према овој теорији, перцепција и акција нису два потпуно изолована аспекта људске психологије, већ опажени догађаји и одговарајући поступци деле заједнички репрезентациони домен. То значи да ће две индивидуе А и Б, ако А опажа како Б нешто чини, и А и Б имати сличне репрезентације поступка. Према теорији заједничког кодирања, репрезентације поступака могу да се активирају једноставним посматрањем шта неко чини. Када овај механизам применимо на домен емоционалних реакција и способности за емпатију, онда можемо да кажемо да за две јединке А и Б важи следеће: ако А посматра Б и Б је у стању Ф, онда је у А аутоматски произведено слично или идентично стање.

Према моделу емпатије који предлажу Престон и Де Вал, сви емпатички процеси се ослањају

на ову основну функционалну организацију нервног система, која има несумњиве позитивне ефекте на адаптивну вредност организма. На пример, јединка која је „дизајнирана“ тако да реагује страхом на опажене сигнале страха друге јединке има више шанси за преживљавање и репродукцију од оних јединки које морају директно да се суоче са застрашујућим стимулусима да би биле уплашене. Осим тога, заједничко кодирање перцепције и акције омогућава лакшу комуникацију и координацију између мајке и младунчета (детета), поготово када је реч о препознавању и учењу на основу испољених емоционалних сигнала. Емоционалне реакције младунаца (детета) усмеравају понашање родитеља, тако да, на пример, висок ниво узнемирености детета води високом нивоу узнемирености родитеља, што узрокује настојање да се узнемиреност уклони, на пример храњењем или помагањем. Коначно, сигнали који упућују на узнемиреност су еволуирали да би били окончани. Ови сигнали изазивају узнемиреност код свих јединки, што омогућава да одговарајуће реакције не буду везане само за однос родитељ/дете, већ и за сроднике, али и за јединке изван сродничког круга. За ове ауторе емпатија је „изворни прелингвистички облик међусобног повезивања који је тек секундарно дошао под утицај језика и културе“.

НЕУРОНИ ОГЛЕДАЛА: ШТА МАЈМУН ВИДИ, ТО МАЈМУН РАДИ

Истраживања у области неуробиологије указују на то да у основи заједничког кодирања перцепције и акције, а онда и емпатичких капацитета, можда стоји заједнички неуробиолошки супстрат сачињен од неурона огледала.

До открића неурона огледала дошло је мање-више случајно, током проучавања моторног кортекса макаки мајмуна. Тим научника, предвођен италијанским неуронаучником Ђакомом Рицолатијем, запазио је да су електроде постављене у мозак макакија регистровале активацију одређених неурона, не само када је мајмун чинио неки покрет, већ и када би само посматрао чињење одговарајућих циљно оријентисаних покрета. Ово запажање је указивало на то да постоји класа неурона с јединственим својствима – класа неурона способних да рефлектују понашање других јединки.

Функција неурона огледала се најпре доводила у везу са препознавањем поступака, да би се затим то подручје проширило на разумевање намера, циљева и других интенционалних стања. Такође, њихова функција се везује и за способност опонашања, што је даље водило наглашавању важности ових неурона за еволуцију и развој емпатије. Научници претпостављају да неурони огледала код људи имају важну функцију у препознавању намера и емоција других особа, будући да учествују у кодирању фацијалне експресије. Оно што је важно јесте то да неурони огледала омогућавају да се емоције не препознају искључиво у когнитивној равни, већ да се емоција друге особе искушава аутоматски, директно и из првог лица.

У једном помало строгом смислу, емпатија представља способност индивидуе да директно искушава идентична емоционална стања карактеристична за ситуацију и осећања неке друге особе. Тако, када једна индивидуа посматра другу која показује недвосмислене знаке гађења, и сама осећа гађење. Слично томе, запажено је да се исте неуронске репрезентације активирају приликом доживљавања бола и опажања других особа које су у болу. На тај начин, ови неурони омогућавају да поступци и искуства других буду сагледани изнутра и представљени као сопствени. Неурони огледала на неки начин представљају базични и рудиментарни мост између особа и пут до туђих свести.

МОДЕЛ БАБУШКЕ

Модел бабушке (*Russian Doll model*) представља сликовит приказ Де Валовог схватања емпатије. Њени унутрашњи слојеви су базични, емоционални и без или с мало когнитивне контроле, док спољашњи осликавају високо развијене и когнитивно комплексне емпатичке способности. Де Вал разликује три таква слоја. Гледано изнутра ка споља, први је емоционална зараза, други је саосећајна забринутост, а трећи афективно заузимање перспективе. Они се надовезују један на други, а у њиховом средишту се налази механизам заједничког кодирања перцепције и акције.

Емоционална зараза је први ступањ емпатичке узнемирености и у тесној је вези с фацијалном експресијом и моторном мимикријом. Научници су приметили да емоционална узнемиреност једне животиње води аутоматској и синхронизованој узнемирености других животиња у истој групи. Оваква реакција је биолошки значајна, јер животиње не морају директно да се изложе извору иницијалне узнемирености, већ аутоматски реагују на емоционалне сигнале других јединки. Слично је и с људима. Деца већ од рођења могу да комуницирају с родитељима помоћу емоционалних сигнала, да опонашају различите изразе лица родитеља, као и да реагују на њихове изразе лица и мишићни тонус. То је значајно за њихов будући емоционални развој. На пример, познато је да постпорођајна депресија лоше утиче на будући емоционални развој детета. С друге стране, одрасли аутоматски и континуирано током разговора, опонашају

изразе лица, висину гласа, положаје тела и покрете других, што утиче на њихово субјективно емоционално искуство.

Један од основних примера емоционалне заразе код људи је реактивни плач новорођенчади. Људска бића су природно програмирана да реагују на патњу и узнемиреност других, па тако у породилиштима све бебе плачу углас када једна почне да плаче, а затим се постепено умирују. Међутим, овај базични слој емпатије има и мрачну страну. На пример, ако узнемиреност детета изазива узнемиреност родитеља, они могу да настоје да је се ослободе, а једини начин за то није пружање помоћи. То може да се учини и тако што се удаљавају од извора личне узнемирености или тако што на њу реагују агресијом. На тај начин резултат емоционалне заразе може да буде и занемаривање и злостављање у односима родитељ/дете, не само алтруистичко задовољење потреба.

Други слој у моделу бабушке представља саосећајна забринутост. Она почива на емоционалној зарази и личној узнемирености, али укључује виши степен когнитивне контроле и алтруистичку мотивацију. Иако се на овом ступњу узнемиреност доживљава као туђа, због недостатка теорије ума, начини помагања се обликују према сопственим потребама и из тог разлога често могу бити неодговарајући. Деца у овој фази настоје да узнемирену особу утеше на начин на који би утешила себе у сличној ситуацији, на пример мажењем, додавањем омиљене играчке или упућивањем на особу која би њих саме утешила.

Када је реч о понашању не-људских примата, саосећајна забринутост се манифестује на више начина као што су одбрана од агресије, биштење, дељење хране и тешење, коме Де Вал посвећује посебну пажњу, јер је реч о понашању које је својствено искључиво људима и великим безрепим мајмунима, док је потпуно одсутно код обичних мајмуна. Тешење је филогенетски значајно за разумевање емпатије, јер укључује способност разликовања себе и сопствене ситуације од другог и ситуације у којој се он налази, уз задржавање емоционалне повезаности међу јединкама, за шта су, како се чини, способни само људи и њихови најближи еволуциони сродници.

Трећи и когнитивно најсложенији слој емпатије представља афективно заузимање перспективе (Де Вал га зове само заузимање перспективе, а често и когнитивна емпатија). Код деце се појављује око 18. месеца старости и подудара се с почетком препознавања у огледалу. У овом периоду се појављују и знаци теорије ума што, између осталог, значи да деца разумеју то да друге особе имају потребе које се разликују од њихових, тако да се помоћ усклађује с потребама друге особе.

Де Вал тврди да само посматрање ситуације из позиције другог и постављање себе у његову позицију није емпатија у правом смислу речи, ако ово заузимање перспективе није праћено одговарајућом емоционалном реакцијом с алтруистичким мотивационим потенцијалном. Емпатија која је сведена искључиво на когнитивно заузимање перспективе може да води облицима понашања у којима особа тежи инструменталном изазивању високог нивоа узнемирености друге особе само да би посматрала како она пати или да би доживела узбуђење због њене патње. Емпатички процеси нису ни једноставни ни бенигни. Али, ако је заузимање перспективе удружено с адекватном емоционалном реакцијом, онда овакав вид емпатије може да узрокује аутентичну алтруистичку мотивацију и одговарајуће понашање које је усмерено ка задовољењу потреба јединке којој је потребна помоћ. У том случају емпатија представља „еволуирани непосредни механизам за циљно оријентисани алтруизам“; за пружање помоћи која је подешена према специфичним потребама јединке у невољи.

На крају можемо да се запитамо да ли би наши најближи еволуциони сродници прошли Војт-Кампфов тест којим Рик Декард лови ситне знаке емоционалне узнемирености при суочавању с претећим стимулусима, који свет репликаната држе одвојеним од људског света. Одговор на ово питање није једнозначан. Шимпанзе су свакако способне за емоционалну заразу и саосећајну забринутост, али да ли су способне за афективно заузимање перспективе (когнитивна емпатија) или не ствар је отворене дебате. Закључци изведени из посматрања шимпанзи у природи, као и они добијени њиховим проучавањем у заточеништву и на основу експерименталне евиденције, у најмању руку су двосмислени и нису конклузивни. Франс де Вал верује да ови еволуциони сродници људи поседују капацитет и за овај најкомплекснији слој емпатије. Међутим, евиденција коју он наводи у својим бројним радовима о емпатији и понашању шимпанзи заснована је на само једном анегдотском примеру. А заснивати научну теорију само на једном примеру није баш најбољи узор научне методологије. —Ⓔ

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

МЕЈКЕРС СПЕЈС ЦПН

ОТВОРЕН ЗА ИДЕЈЕ

ОД 20. ФЕБРУАРА

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

Полови лично

Доминантност два свима позната пола и даље се сматра једном од великих мистерија у биологији. Још је Роналд Фишер, отац савремене популационе генетике, предложио мисаони експеримент у коме разматра постојање организма са три или више полова као модел за објашњење предности полног размножавања у односу на бесполно

ТЕКСТ:
Бојан Кениг

ИЗ ПЕРСПЕКТИВЕ ЉУДИ постојање два пола је једноставно разумети: постоје жене и мушкарци. Међутим, таква перспектива је ипак пристрасна и ограничена, ако узмемо у обзир живи свет у целини. Пре него што су полне ћелије почеле да се разликују по величини и пре него што је дошло до еволуције и раздвајања јајних ћелија и сперматозоида, организми се нису делили на два пола. Код многих врста гљива, алги и протозоа овај принцип и даље важи. Заправо, доминантност два свима позната пола и даље се сматра једном од великих мистерија у биологији. Још је Роналд Фишер, отац савремене популационе генетике, у уводу своје утицајне књиге *The Genetical Theory of Natural Selection* из 1930. године поставио мисаони експеримент у коме разматра постојање хипотетичког организма са три или више полова као модел за објашњење предности полног размножавања у односу на бесполно. Нажалост, Фишер нам у својој књизи није објаснио на који начин би се тај организам размножавао. Он нам само каже да бисмо морали да разумемо еволуционе последице постојања три пола ако желимо да разумемо због чега су баш два пола јако распрострањена у живом свету.

У научнофантастичној литератури, можемо наићи на веома занимљиве идеје о томе како би функционисали организми са три пола, а један од најпознатијих примера разраде тог компликованог сценарија дао је Исак Асимов у свом роману из *Боїови лично*, из 1972. године.

ИЛУСТРАЦИЈЕ: Ивана Бугариновић

О МАМАМА И ТАТАМА

Биолози се често не слажу ни око тога шта дефинише пол, те се самим тим не слажу ни у одређивању броја полова. Ако пођемо од типа полних ћелија које организам производи, доћи ћемо до тога да су женски и мушки пол код већине врста одређени величином полних ћелија (гамета) које производе: женке производе крупне полне ћелије (јајне ћелије) док мужјаци производе ситније полне ћелије (сперматозоиде). Сада постаје јасно да не постоји трећи тип полних ћелија, те самим тим ни трећи пол.

Овако схваћен полни диморфизам назива се *анизоїамија* и јавља се код оних врста код којих различите јединке одвојено производе мушке и женске полне ћелије, што се у биологији назива *їонохоризам* (код животиња), односно *дводомосш* (код биљака). Осим тога, постоје и врсте код којих једна јединка производи оба типа полних ћелија, па такве јединке називамо *хермафродишима* (код животиња) или *једнодомим* (код биљака). Ипак, ово нису једини системи укрштања у живом свету: постоје врсте чије се популације састоје од хермафродита и мужјака, затим врсте код којих налазимо хермафродите и женке, или чак све њих заједно. Још када се у систем укрштања укључе и организми који могу мењати пол током животног циклуса, као што је случај код врсте рибе *Amphiprion percula*, познатој по улози у анимираном филму *У їошрази за Немом*, ситуација постаје врло занимљива.

Код неких гљива се мужјаци и женке дефинишу на основу тога која ћелија прима, а која донира

једро. Такође, асексуално произведена јаја партеногенетских женки се такође сматрају полним ћелијама, иако се не фузионишу са другим полним ћелијама како би формирале зигот. Неке врсте уопште немају мужјаке и женке, већ поседују адаптације које омогућавају јединкама да се поставе у одређену улогу током секса. Друге врсте имају припаднике који су полно једнаки, али се јединке ипак деле у групе ради спаривања. Као што можемо приметити, ситуација са мамама и татама живог света није једноставна као што се то чини на први поглед.

МРАВИ СА ЧЕТИРИ ПОЛА

Да ли полови, како је Роналд Фишер сматрао „заправо, увек долазе у паровима"? Код једне врсте мрава рода *Pogonomyrmex*, свака колонија има своју краљицу која мора да се пари са два типа мужјака како би била успостављена потпуно функционална колонија мрава. Овај систем је највероватније настао хибридизацијом две врсте овог рода, *P. rugosus* и *P. barbatus*, где свака од ових врста поседује по два типа јасно раздвојених мужјака и женки. У овом случају имамо сложени биолошки систем у коме краљица једне врсте мора да се пари са мужјаком који је припадник њене врсте како би произвела репродуктивне јединке – будуће краљице, али и са другим мужјаком, који припада другој врсти, како би произвела стерилне раднике. Ова врста мрава представља први познати биолошки систем у коме опстанак популације зависи у потпуности од три типа родитеља, односно полних ћелија које су пореклом од три различита родитеља, за које Џоел Паркер, еволуциони биолог са Универзитета Саутемптон, тврди да представљају различите полове. Дакле, два родитеља за сваког мрава, али три родитеља за читаву колонију. Тачније, четири родитеља за популацију ових мрава, ако укључимо и то да су потребне краљице обе врсте како би се читав систем одржао. Уколико би само један од ова четири типа родитеља нестао, читав систем би се урушио и дошло би до нестанка популације. Због тога Паркер сматра да сваки од ова четири типа родитеља је засебан пол.

Огромна варијабилност репродуктивних стратегија говори нам да у природи постоји

много путева који воде до полног размножавања, што је проузроковало бројне семантичке и родне проблеме, али и поприлично неслагања – скоро свако ко се бави еволуцијом полова изгледа да има нешто другачији поглед на дефиницију пола. Ипак, већина се слаже да ни једном познатом биолошком организму – чак ни поменутим мравима – није неопходно више од два родитеља.

РАТ МИТОХОНДРИЈА

Иако су у основи прича о половима најчешће страсне и трагичне љубави, могући одговор на питање због чега углавном постоје само два пола крије се у једном древном биолошком конфликту. Лоренс Хурст, еволуциони генетичар са Универзитета у Бату, у објашњењу еволуције два пола фокусирао се на фузију ћелија и ћелијске органеле – митохондрије. Тачније, он је кренуо од онога што је карактеристично за ове органеле – да поседују сопствену ДНК, независно од једарног генома. Када се две полне ћелије фузионишу приликом оплодње, иако бисмо очекивали да тата и мама подједнако допринесу потомству и својим митохондријама, то се не дешава.

Када се хаплоидне полне ћелије (са половином генетичког материјала) фузионишу, њихова једарна ДНК се спаја у једру нове ћелије – диплоидном зиготу (са комплетним сетом генетичког материјала). С друге стране, митохондрије различитих родитеља не само да се међусобно не спарују, већ немају ниједан разлог да деле заједничку цитоплазму. У овако напетој ситуацији довољно је да се појави мутантна митохондрија убица и свако парење би могло да се претвори у цитоплазматски покољ. С обзиром на то да су мутације код митохондрија чешће у односу на једарни геном, а и да се и деле брже од самих ћелија у којима се налазе, избијање рата између маминих и татиних митохондрија је извесно.

Потенцијална штета овог рата је велика јер може довести до уништења свих митохондрија у популацији и евентуално до изумирања врсте. Хурст сматра да је природна селекција фаворизовала примирје – систем са полним ћелијама у коме се један пол једнострано разоружава и оставља све своје митохондрије приликом оплођења ван зигота, док други пол ужива ексклузивно право преношења својих митохондрија (и цитоплазме) потомству. На тај начин су људи, као и многе друге биолошке врсте, дошли до тога да мужјаци производе ситне сперматозоиде који уопште не доприносе својим митохондријама потомству, те је наслеђивање митохондрија искључиво матернално.

У прецизнијем генетичко-еволуционом смислу, Хурстов модел показује да ће једарни ген који једнострано уклања своје митохондрије у циљу избегавања конфликта након фузионисања са јајном ћелијом, заједно са геном који може да препозна и бира ћелије супротног пола у циљу избегавања спаривања са другим разоружаним типом и производње потомства без митохондрија, бити јако брзо фиксиран у популацији деловањем природне селекције.

На основу овог модела могли бисмо да закључимо да, иако постоји могућност постојања већег броја полова, када је у питању избегавање описаног геномског конфликта, систем са два пола је најстабилнији у ситуацији када постоји једарна контрола наслеђивања цитоплазматских органела.

Из ове хипотезе је произашло да, код организама код којих приликом оплођења не долази до ћелијске фузије већ само до размене једара (такозване, *конјугације*), није потребно постојање искључиво два одвојена пола јер не постоји опасност од конфликта између цитоплазматских органела. Емпиријски докази иду у прилог овој хипотези, а интересантан је случај организама који на располагању имају оба типа размножавања, као што је код трепљара поткласе *Hypotrichia,* код којих је уочено да током секса који подразумева фузију ћелија постоје два јасно одвојена пола, док током коњугације постоји велики број такозваних *укрштајућих типова*.

НЕОБИЧНИ СЛУЧАЈ ИЗОГАМНИХ ВРСТА

Пре настанка одвојених полних ћелија, јајне ћелије и сперматозоида, а самим тим и два одвојена пола, секс се одигравао између такозваних изогамних организама (од *isogamia*: *iso* – ‘једнако, исто’ + грчки – *gamia* (од *gamos* ‘брак’)) код којих није било разлика у облику и величини полних ћелија. Такви организми постоје и данас.

Уместо полова, код изогамних врста често срећемо велики број такозваних укрштајућих типова (енг. *mating types*) који су одређени молекуларним механизмима на ћелијском нивоу, а који нам заправо говоре о томе ко се са ким може укрстити.

На пример, социјална амеба *Dictyostelium discoideum* има три укрштајућа типа од којих сваки може да се пари са друга два. Једноћелијски еукариот – протозоа *Tetrahymena thermophila* има седам укрштајућих типова. Процењених 143 укрштајућих типова код печурке *Coprinellus disseminatus* нуди још бољи избор партнера. Можда најдрастичнији пример када је у питању избор партнера представља гљива *Schizophyllum commune,* која има чак 28.000 укрштајућих типова! Неки биолози ове укрштајуће типове називају половима, неки се веома противе томе сматрајући да, у одсуству било које особине, осим сексуалне компатибилности или недостатка исте, више смисла има посматрати ове врсте као да немају полове него да их имају много.

Оно што је сигурно је да изогамне врсте са великим бројем укрштајућих типова имају и много веће могућности за проналажење партнера. Како се повећава број полова, повећава се и пропорција популације која је доступна за парење. Упркос томе, налазимо да и многе изогамне

врсте имају само два укрштајућа типа. Ово делује чудно с обзиром на то да се на тај начин искључује велики део популације као могућег партнера без икаквих предности специјализације у сексуалној биологији врсте. Другим речима, бинарни систем укрштања је најмање ефикасно решење за популацију када је у питању полно размножавање. Биологија зелене алге *Chlamydomonas reinhardtii* може нам помоћи да назремо и одговор на ову мистерију. Код ове алге постоје само два изогамна укрштајућа типа, које називамо плус (+) и минус (–). Приликом оплођења долази до уништавања цитоплазматских органела минус ћелија, што омогућава одржавање бинарног система, а и у складу је са поменутом Хурстовом хипотезом.

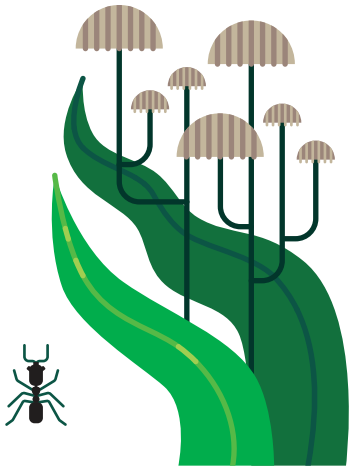
ТЕОРИЈСКО И ЕМПИРИЈСКО

Џорџ Констабл, истраживач са Универзитета у Бату, и Хана Коко, еволуциони биолог Универзитета у Цириху, у свом раду из јула ове године, објављеном у часопису *Nature Ecology and Evolution*, такође су покушали да пруже одговор на питање због чега и код изогамних врста веома често уочавамо постојање само два укрштајућа типа.

Наиме, код изогамних врста се често смењују бесполна и полна фаза размножавања. Оно по чему се ове две фазе дијаметрално разликују јесте то што током периода бесполног размножавања различити полови постају неутрална особина – другим речима, природна селекција их „не види“. Модел који су предложили Констабл и Коко показао је да велике популације које се у већој мери ослањају на полно размножавање могу да подрже већи број укрштајућих типова, док мале популације код којих се секс дешава веома ретко, једном у хиљаду генерација, то не могу.

Емпиријски подаци су показали да амебе, гљиве и други организми који имају само два укрштајућа типа имају секс веома ретко, опредељујући се у већини случајева за бржи и енергетски ефикаснији процес бесполног размножавања. Неке врсте квасца, на пример, имају секс једном у три хиљаде генерација, и то искључиво ако стресни сродински услови доведу до тога да мешање гена доноси еволуциону предност. С друге стране, поменуте врсте гљива са много укрштајућих типова улазе у полно размножавање много чешће.

Хана Коко истиче да истраживачи приликом прављења теоријских модела често не узимају у обзир огромну биолошку разноврсност као ни чињеницу да се не повинује целокупан живи свет правилима која су нама најпознатија. Овај рад нам показује да би требало наставити даља емпиријска истраживања и код врста које нам нису блиске и познате, као и да би стално требало проверавати постојеће теоријске моделе.



АСИМЕТРИЈА ПОЛОВА

Полови се првенствено разликују по величини гамета које производе. Те разлике су у основи многих других разлика међу половима – пре свега у броју гамета и неједнаком улагању у потомство. Почетно веће улагање женки на ћелијском нивоу још више се повећава ако узмемо у обзир и трудноћу, лактацију, бригу о младима, као и друге облике постембрионалног улагања. С друге стране, асиметрија у броју и величини полних ћелија често доводи до оштре компетиције међу мужјацима с обзиром на то да јајне ћелије представљају ограничени ресурс за њих и њихове ситне и бројне сперматозоиде. Коначно, све то води већем репродуктивном успеху мужјака већине животињских врста. Међутим, веза између величине и броја полних ћелија и самих полова често није линеарна. Како ће изгледати и како ће се понашати женка или мужјак, односно коју улогу ће имати у репродукцији, зависи пре свега од екологије и еволуционе историје врсте.

Знамо да међусобно различите полне ћелије, а самим тим и постојање искључиво два пола, нису предуслов за полно размножавање организама. Ипак, чак и код оних врста са хиљадама укрштајућих типова, приликом полног размножавања долази до фузије искључиво две ћелије. Још увек нисмо, осим у научној фантастици, наишли на организам који одступа од тог обрасца. Проблеми комбиновања више од два сета гена, као и исправна деоба тако формираног генетичког материјала у зиготу су огромни. Бинарни систем ког тако често срећемо, а који је настао када је дошло до раздвајања добро познатог пара – јајна ћелија/сперматозоид, еволуциони је победник који се неће тако лако одрећи победничког места у корист било ког другог система размножавања. —Ⓔ

Аутор је популациони генетичар, виши научни сарадник Универзитета у Београду. Од 2018. године је саветник у Сектору за програмске активности ЦПН-у.

Припитомљавање поларних лисица

Овај експеримент требало је да симулира неке од значајних етапа првобитне вештачке селекције и да тиме пружи значајне увиде у органску еволуцију

ИЛУСТРАЦИЈА: Моника Ланг

ТЕКСТ:
Ева Камерер

ПЕДЕСЕТИХ ГОДИНА 20. ВЕКА руски генетичар Дмитриј Бељајев започео је у Сибиру један од најдуготрајнијих и, по мишљењу неких аутора, један од најинтересантнијих еволуционих експеримената: укрштао је јединке сребрне лисице (*Vulpes vulpes*) са намером да селекцијом кроз генерације добије припитомљене животиње. Овај експеримент требало је да симулира неке од значајних етапа првобитне вештачке селекције и да тиме пружи значајне увиде у органску еволуцију. Карактеристика коју је Бељајев систематски селектовао била је питомост, бихевиорална особина животиње која јој омогућава да живи у заједници са човеком. Дакле, претпоставка од које је Бељајев пошао била је да промена неких значајних особина код домаћих животиња у односу на дивље може да буде последица

селекције за одређени тип понашања, за питомо понашање (*domesticated behavior*). Наизглед једноставан експеримент који подражава поступке наших предака који су припитомили вука и створили пса, заправо је био веома компликован, и у погледу избора почетних хипотеза и у погледу тумачења експерименталних резултата.

Бељајевљев експеримент интересантан је из неколико разлога. Они којима је позната сребрна лисица као врста, знају да је реч о веома агресивној животињи, непогодној за припитомљавање. Дарвин је ефекте еволуције сместио у временску скалу која се мери стотинама хиљада и милионима година. За вештачку селекцију су такође потребне хиљаде година да би дошло до значајних промена код организама који се укрштају. Морамо се, дакле, запитати како је Бељајеву и његовој екипи успело да за неколико деценија одгаји сребрну лисицу која се понаша као умиљати кућни љубимац, која је, штавише, зависна од дружења са човеком. Друга ствар која је од великог значаја је тумачење каузалних фактора који су довели до оваквог исхода. Наиме, експеримент са сребрном лисицом дизајниран је као класичан селекциони експеримент, међутим, резултати које је Бељајев добио нису могли да се интерпретирају на класичан дарвиновски начин. Он је исход експеримента тумачио као ефекат присуства успаваних гена и као епигенетичко наслеђивање. Ова епизода из историје науке је утолико интересантнија што је експеримент спровођен тајно у далеком Новосибирску да би се спречио погубан утицај научне политике Трофима Лисенка на руску генетику. Да бисмо схватили прави значај овог експеримента, морамо претходно да размотримо специфичан научни и идеолошки контекст у којем је настао.

ГЛАД

Утицај Трофима Лисенка на совјетску биологију добро је познат: прогањање научника који су покушавали да развију генетику исувише често је имало трагичне последице, и на индивидуалном плану, као и на колективном. Случај руског биолога Николаја Вавилова, који је деценијама прикупљао узорке и семе биљака да би Русију у будућности спасао од глади, и који је умро у затвору као жртва чистки, само је један од многих случајева који сведочи о Лисенковој научној политици. Много је мање познат програм који је Лисенко покушавао да развије, као и научни и културни контекст у којем је овај програм артикулисан. У литератури се углавном наглашава да је лисенкоизам производ марксистичке идеје о могућности обликовања новог човека путем промене фактора животне и културне средине у којој он живи. Лисенкови експерименти везују се за покушаје темељних модификација и узгајања жита и других прехрамбених култура који су за циљ имали смањење глади у Совјетском Савезу. Међутим, осим питања стратегије којом се Лисенко служио да би своје циљеве довео у склад са тадашњом политичком праксом, поставља се и питање основих теза на којима су његови експерименти почивали. Тиме, наравно, не желимо да негирамо да су Лисенкови поступци често били вођени врло ниским побудама, као што је жеља да прикрије чињеницу како је лажно приказивао резултате сопствених експеримената.

Лисенкови експерименти начелно су били инспирисани жељом да се у Совјетском Савезу обезбеди довољно хране и искорени глад која је често владала у овој земљи и пре и после револуције. Ово је, такође, био темељ његове везе са Николајем Вавиловим, познатим руским биологом који је оформио банку семена у Лењинграду. Иако су били вођени истим циљевима, научна и људска судбина Вавилова и Лисенка веома се разликују: први је био изопштен и отеран у затвор, док је други био слављен и успевао годинама после стаљинистичке ере да утиче на правац руске научне политике. Морамо се запитати шта је узрок трагичне судбине коју је Вавилов доживео. Наиме, историјске реконструкције опсаде Лењинграда за време Другог светског рата сведоче о томе да је тадашњи совјетски политички врх успешно организовао склањање уметничких предмета из Ермитажа да не би пали нацистима у руке. Али банка семена из Института „Вавилов“, које су нацисти, по свему судећи, такође желели да се домогну, сматрана је у Совјетском Савезу делом једне неприхватљиве „буржоаске науке“, и зато нико није мислио да би је из Лењинграда требало преместити на неко безбедније место. Нацисти су, нажалост, схватили да онај ко контролише највећу банку семена контролише глад, једну од најупорнијих невоља које муче човечанство и потенцијални извор политичких немира. Вавиловљеви сарадници, који су током опсаде умирали од глади, успели су захваљујући невероватној пожртвованости да сачувају банку семена и она је без битних оштећења сачекала боља времена. Николај Вавилов умро је у совјетском затвору почетком 1943. године.

Вавилов је сматрао да ће његова банка, захваљујући томе што је у њој сачувано семе многих врста биљака које се потискују из човекове производње, као и томе што истраживачи располажу генетичким материјалом који им омогућава проучавање оптималних карактеристика биљака, омогућити да се у будућности глад искорени. Исти циљ је имао и Трофим Лисенко, али је он сматрао да је научни програм Николаја Вавилова неприхватљив због доминације менделовске генетике. У чему се, заправо, састојало неслагање око генетике и зашто је један научни спор однео толике људске жртве?

Генетика је од својих почетака била испреплетена са еугеником, програмом чији је циљ било очување вредних биолошких карактеристика путем контролисаног укрштања људи. Два су аспекта овде од значаја. Прво, импликација еугенике је и та да је пожељно спречити репродукцију људи који имају неку мање вредну особину. Ово је аспект који је од еугенике као теорије начинио програм који је у многим западним земљама довео до страшне политичке праксе, од обухватне стерилизације припадника одређених друштвених слојева, па све до расистичких истребљивања. За нашу причу је битнији други аспект: ако наследни фактори, тј. гени, у потпуности или у значајној мери одређују особине индивидуе, онда је беспредметно свако настојање да се човекова судбина промени путем промене животне средине, била она природна или културна. Човек је, према оваквом схватању, у потпуности одређен својом биологијом, и политичке револуције већ из овог разлога не могу ништа битно да промене. Разилажење са марксистичким идејама, према којима човек може да се обликује захваљујући промени услова у којима живи, сасвим је очигледно. Ипак, руска прича је нешто компликованија. Наиме, руска биолошка традиција је веома богата и вредна, а однос према Дарвиновој теорији у предреволуционарној Русији веома амбивалентан и значајан за разумевање констелације у науци Совјетског Савеза. За рецепцију Дарвинове теорије еволуције у Русији у другој половини 19. века и почетком 20. века карактеристична је била критика малтусовских елемената и принципа компетиције који су ову теорију неповратно повезали са идејом борбе за опстанак. Довољно је присетити се једног од твораца савремене имунологије Иље Мечникофа, који је истицао да је принцип компетиције неприхватљив елемент Дарвинове теорије, и великог анархисте, Пјотра Кропоткина, који је тврдио да у природи не влада компетиција, већ међусобна сарадња. Начелно говорећи, руски научници су били зачуђени што Дарвин инсистира на томе да у природи постоји мањак ресурса: искуство руских природњака пре говори у прилог томе да ресурса има на претек и да организми у природи систематски сарађују и помажу једни другима. Чини се да је и овај критички елемент у анализи Дарвинове теорије у извесној мери допринео широком прихватању једне концепције органске еволуције која се значајно разликује од дарвиновске, а то је ламарковска.

Реч је, дакле, о два конкурентска тумачења органске еволуције. Према дарвиновској концепцији, за ефикасност природне селекције пресудно је постојање генетичких мутација које су случајне с обзиром на адаптивни значај који могу да имају за организам. Овде природна селекција представља усмеравајућу силу. У ламарковској схеми фенотипске варијанте које су развијене због свог адаптивног значаја усмеравале би ток органске еволуције. У дарвиновском моделу еволуција је трансгенерацијски процес у строгом смислу: еволуционе промене можемо да пратимо само ако посматрамо више генерација. У ламарковском моделу од огромног значаја је оно што се дешава са појединачним организмом, његова фенотипска прилагођавања одредиће на који начин ће се мењати биолошки дизајн популација и врста. Сетимо се само познатог ламарковског примера са жирафама: у популацији жирафа повећање просечне дужине врата кроз генерације није изазвано постојањем генетичке варијабилности у погледу дужине врата и деловањем селекције која бира ген за дужи врат због тога што он кодира особину са већом адаптивном вредношћу, већ зато што су поједине жирафе истезале врат да би дошле до хране, на тај начин развиле дужи врат, а онда ову особину пренеле на своје потомке. Дакле, еволуција се одвија захваљујући томе што организми на своје потомке могу да пренесу стечене особине. Интуитивно, овакав сценарио делује сасвим прихватљиво, он је једноставнији и не суочава нас са проблемима у вези са анализом природне селекције. Фактор наслеђивања, међутим, не дозвољава нам да размишљамо на једноставан начин, јер ниједан генетички експеримент из прве половине 20. века није успео уверљиво да покаже како би могле да се наслеђују стечене карактеристике. Дакле, уверљивости ламарковских експеримената на путу се испречила генетика. Тако се барем мислило у херојско доба ове науке, у првих неколико деценија 20. века.

Према малобројним доступним сведочанствима, Дмитриј Бељајев био је човек веома јаког карактера. Успео је да организује свој експеримент на фармама за одгајање сребрних лисица у Новосибирску, а да притом не привуче превелику пажњу власти у Москви

Иако историјски извори сведоче да су Лисенко и његови следбеници тек четрдесетих година 20. века експлицитно заузели позитиван став према ламаркизму, с пуним правом се може тврдити да основу Лисенкових експеримената чини ламарковско схватање еволуције. Наиме, Лисенко је, према сопственим речима, развио једну посебну технику припреме зрна пшенице

за сетву која мења својства биљке и битно увећава приносе. Он је ову технику назвао вернализација, а заправо је реч о томе да се зрна прво потапају, а потом смрзавају, и на тај начин се мења процес њиховог развића. Ова промена омогућава да и зимско семе посејано у пролеће да велике приносе. Техника је била позната и пре Лисенка и за њу се делом везује концепција фенотипске пластичности и утицаја индивидуалног развића на еволуционе процесе, коју су развили совјетски биолози тог времена. Са Лисенком, међутим, ова концепција бива протерана са совјетске научне сцене. По Лисенку, биљке које су произведене захваљујући вернализацији преносиле су своје карактеристике на потомачку генерацију, исто као и Ламаркове жирафе свој дугачак врат. Глад се, ипак, у Совјетском Савезу није смањивала захваљујући Лисенковим експериментима. Вернализација није довела до жељених резултата. Овај неуспех је, пак, морао да буде систематски прикриван, и то не само зато да би се сачувала научна репутација Трофима Лисенка, већ и зато да би се сачувала вера у државну идеологију. Тако су уклањани сви научници, пре свега генетичари, који су доводили у сумњу веродостојност Лисенкових експерименталних резултата, а међу њима је био и старији брат Дмитрија Бељајева, Николај Бељајев.

УСПАВАНИ ГЕНИ

Према малобројним доступним сведочанствима, Дмитриј Бељајев био је човек веома јаког карактера. Успео је да организује свој експеримент на фармама за одгајање сребрних лисица у Новосибирску, а да притом не привуче превелику пажњу власти у Москви. Експеримент је званично имао циљ да испита могућности вештачке селекције у популацији лисица која би довела до производње јединки са пожељнијим особинама и боље продаје њиховог крзна у иностранству. Само је Бељајевљевим најближим сарадницима био познат прави циљ експеримента: испитивање последица селекције животиња за питомо понашање и разумевање еволуционих и генетичких механизама у вези са овим процесима. Да видимо како је експеримент изгледао.

У популацији лисица са фарме селектоване су јединке које су биле најмање агресивне. Дакле, биране су оне које су најмање показивале непријатељство и страх од човека. Ово је био релативно мали број јединки, око десет процената целе популације. Оне су потом издвајане, али њихов третман се није нарочито разликовао од третмана осталих лисица на фарми. То значи да режим њиховог одгајања и укрштања није промењен. У свакој наредној генерацији су опет издвајане јединке које су у највећој мери показивале питомо понашање. Основна схема експеримента је потпуно дарвиновска: научник селектује варијабилне особине које имају наследну основу (Д. Белуаев). Након нешто више од двадесет година спровођења оваквог селекционог режима Бељајев је добио јединке које су биле питоме као кућни љубимци. Једно младунче које је било нарочито умиљато и које је живот наставило у домаћинству Људмиле Трут, најближе сараднице Бељајева, назвали су Пушинка (пахуљица). Пушинка се, по сведочењу Љ. Трут, у потпуности понашала као пас: брзо је пронашла своје место у породици и радовала се комуникацији са укућанима. Осим изразитог смањења агресивности и плашљивости, код лисица из експеримента дошло је до промена и у другим важним особинама, променио се образац њихове репродукције, младунци су имали спуштене уши као младунци паса, крзно им је добило пеге које нису поседовале лисице у контролној групи. Све ове разлике налазимо код типичних домаћих животиња, али оне су припитомљаване током временског периода који је био знатно дужи него што је то случај у овом експерименту. Резултати припитомљавања сибирских лисица су били заиста зачуђујући. Они су Бељајева суочили са питањима која су се односила на базичне механизме захваљујући којима се одвија еволуција.

Прво питање на које је морао да одговори је како је могуће да за тако кратко време дође до промене у читавом скупу релевантних организмичких особина. Бељајев, наравно, полази од интуиције да селектовање за питомост за собом повлачи промену других особина. Интуиција,

међутим, не представља објашњење. Ако кренемо од класичне популационо-генетичке схеме, а то је теоријски и експериментални оквир који је владао у еволуционој биологији током највећег дела 20. века, можемо да тврдимо да су се у популацији селектованих јединки појавиле генетичке мутације за репродукцију која није сезонска, за специфичан изглед крзна, подигнут реп итд. Међутим, истовремена појава вишеструких мутација, по речима Бељајева, врло је мало вероватна и не пружа задовољавајућу основу за објашњење промена особина. Бељајев се у објашњењу коначно позива на руску еволуциону традицију која у многим својим елементима превазилази ограничења популационо-генетичког приступа и приближава се ономе што данас познајемо као еволуциону биологију развића. Наиме, у двадесетовековној еволуционој биологији, која се, пре свега, доводи у везу са популационом генетиком, процеси индивидуалног развића били су схватани као „црна кутија“ (Р. Докинс): били су познати инпут и оутпут, али не и оно што се у овом затвореном систему дешава. Игнорисање могућности да онтогенија представља битан елемент органске еволуције оправдавано је углавном недостатком знања о молекуларним механизмима који стоје у основи процеса обликовања фенотипова. Ситуација се из корена изменила са напретком молекуларне биологије која је показала да је однос између наследног материјала и фактора животне средине много компликованији него што се раније мислило и да је традиционално оштро разликовање између генотипа и фенотипа један вештачки појмовни оквир који са напретком емпиријских истраживања губи своје оправдање. Неке од ових увида формулисао је још половином 20. века познати руски биолог Иван Шмаљхаузен у својој теорији стабилизујуће селекције. Управо од ове теорије Бељајев полази када објашњава резултате експеримента са сибирским лисицама.

Шмаљхаузен развија своју концепцију стабилизујуће селекције ослањајући се на Дарвинову теорију: природна селекција фаворизује мале индивидуалне разлике које су од адаптивног значаја, а нагомилавањем ових малих разлика током дугих временских периода може да дође до великих промена. Поента овакве концепције је да селекција елиминише карактеристике које нису адаптивне и да варијације одржава унутар оптимума. Такође је важно нагласити да у овако зацртаним оквирима селекција не може да генерише нове варијације. Интуитивно је јасно да је за овакво деловање селекције неопходна стабилна животна средина. Управо Шмаљхаузеново инсистирање на томе да овде није реч о неком посебном типу природне селекције, већ о специфичним ефектима селекције који произлазе из карактера животне средине наводе Бељајева да о резултатима свог експеримента размишља као о ефектима поремећаја стабилности животне средине: код животиња које су изложене стресу, а поступци припитомљавања свакако производе знатан стрес, мењају се „системи неуроендокрине контроле онтогеније (индивидуалног развића)“ (Д. Бељајев). То такође значи да се мењају обрасци активирања гена и тиме производи наследна варијабилност, која се иначе, независно од датог селекционог режима, није испољавала у популацији. Зато Бељајев говори о успаваним (дормант) генима који су функционално неактивни у условима живота у дивљини, а буде се под притиском селекције за питомо понашање. Дакле, селекција се овде више не појављује у класичним дарвиновским оквирима, као процес који је ограничен расположивим варијацијама, већ као процес који генерише варијације. Ова хипотеза истовремено добро објашњава чињеницу да је код питомих животиња варијабилност много већа него код дивљих. Овакве промене у данашњој еволуционој биологији развића тумаче се као епигенетичке, тј. као наследне промене које се не заснивају на променама гена, већ на променама у њиховој експресији. Само корак нас дели од овакве констатације до тврдње да су резултати експеримента који је Бељајев спровео потврдили оправданост ламарковске позиције, или бар неког типа „трансформисаног ламаркизма“ (Е. Јаблонка).

Да ли је, онда, Лисенко заиста имао разлога да стрепи од умиљате мале Пушинке? Тешко је одговорити са потпуном сигурношћу. С једне стране, експеримент са сребрним лисицама је обезбедио опстанак и даљи развој генетике у Совјетском Савезу, и посредно показао проблематичност Лисенкове позиције. С друге стране, традиционално схватање генетичке детерминације, према којем гени на директан начин одређују особине организма, у овом експерименту је, свакако, пољуљано. Питање сукоба између Лисенка и његових противника данас је, са распадом политичког и идеолошког оквира у којем се овај сукоб десио, изгубило сваки смисао, осим историјског. То никако не може да се каже за експеримент Дмитрија Бељајева. Овај експеримент је отворио сасвим нове путеве у разумевању еволуције и његово тумачење ће, сасвим сигурно, одредити будуће токове еволуционе биологије. —Ⓔ

Ауторка је доценткиња на Одељењу за филозофију Филозофскоī факултета у Беоīраду. Бави се филозофијом биолоīије и оītтом филозофијом науке. Објављивала је радове на тему еволуције алтруизма, еволуције старења и специфичности каузалне анализе у еволуционој биолоīији.

#elementi

@aleksandarekusic

@anaamarkovic

@jovana1011994

@jelena_delic

@cherrytat

@au_retard

www.cpn.rs/elementi

Ништа није брже од светлости, али достигли смо је

Како би био остварен висок квалитет и брзина преноса података, неопходно је да уређаји које користимо буду повезани са интернет оптичким приступом

НИШТА НИЈЕ БРЖЕ од светлости. Бар колико је нама на Земљи познато. На Земљи се, иначе, увелико одвија процес крупних технолошких промена и дигиталне трансформације целокупних индустрија. Неке традиционалне технологије полако се повлаче уступајући место нови које се махом заснивају на преносу података. Интернет протокол као најуспешнија технологија за пренос података широм света користи се за пренос видео-садржаја, фотографија, музике, говора. Да би садржај у тим различитим форматима могао да се размењује у што већем квалитету, неопходна је примена најсавременијих технологија. Од тих технологија се очекује да у значајној мери поједноставе и олакшају обављање разноврсних свакодневних активности – на послу, код куће, на улици, где год да се нађемо. Није далеко тренутак када ће велики број уређаја бити повезан на интернет мрежу, не само телефони, рачунари, телевизори.

У настојању да се на најбољи могући начин одговори на тај велики изазов данашњице, сетили смо се да ништа није брже од светлости. Како би био остварен висок квалитет и брзина преноса података, неопходно је да уређаји које користимо буду повезани са интернет оптичким приступом. Оптичка инсталација омогућава пренос знатно веће количине података на веће раздаљине, готово брзином светлости.

Оператор mts на тај изазов одговара улагањем значајних средстава у модернизацију целокупне мреже како би корисницима обезбедио највиши могући квалитет услуга. mts је на великом броју локација унапредио и модернизовао своју мрежу, створивши боље услове за коришћење свих услуга које пружа. У понуди овог оператора однедавно су и *Net Optika* пакети, који кућним корисницима дају прилику да приступају интернету брзинама до 1000 мегабита у секунди (*Mbps*), уз професионални квалитет и високу поузданост. То су брзине које су доскора биле резервисане готово искључиво за најзахтевније пословне кориснике. Ситуација на Земљи се убрзано мења, тако да и обично домаћинство које у просеку има десетак уређаја повезаних на интернет постаје веома захтевно.

Нови начин приступа захтева довођење оптичког влакна до стана корисника (*FTTH, Fiber To The Home*). Ако се стан налази у згради, потребно је да већина станара буде сагласна да mts унутар зграде постави оптичку мрежу. Довољно је да један станар жели оптику у стану, и *mts* ће до те зграде обезбедити оптички приступ. Кориснику који се определи за *mts* услуге на оптици, *mts* технички тим повезује опрему унутар стана како би сви сервиси – интернет, телевизија и фиксни телефон – били одмах доступни. Самим тим, *mts* изводи све радове и обезбеђује целокупну инвестицију, док корисник плаћа само редовну месечну претплату за жељене услуге. Приликом инсталације опреме, код корисника се инсталира *ONT* (*Optical Network Terminal*), односно рутер путем којег се корисницима пружају сервиси у оквиру *Net Optika* пакета. Рутер такође обезбеђује *mts*.

Net Optika пакети добијају пун смисао када се комбинују са осталим *mts* сервисима. Осмишљени су тако да се на најбољи могући начин уклопе у нове Box пакете и разноврсне потребе корисника, обједињујући на једном месту интернет, телевизију, мобини и фиксни телефон. Поред значајне уштеде, нови *Box* пакети омогућавају корисницима и велики број различитих додатних погодности. У зависности од изабраног пакета корисник се може определити за додатне попусте, бесплатне разговоре ка бројевима из *mts* мреже, додатног интернет саобраћаја са мобилних уређаја, куповину мобилног телефона, телевизора, таблета, *PS4* конзоле, *GoPro* камере, или можда десктоп, односно лаптоп рачунара.

Невероватне машине Професора Луцифера Горгонзоле Батса

Руб Голдбергово име ушло је у Меријам--Вебстеров речник енглеског језика као придев, који означава „компликован и апсурдан начин за постизање нечега што је могло да се реши једноставно“

ТЕКСТ:
Борис Клобучар

ПОЧЕТКОМ ПРОШЛОГ ВЕКА, кад је радио-апарат био мисаона именица (прва радио-станица у САД пуштена је у етар новембра 1920. године), а телевизија била још даље у будућности (први ТВ канал у САД стигао тек 1928. године), штампа је била главни вид информисања и забаве. У мору вести, репортажа, извештаја, негде на последњим страницама новина стоји стрип – карикатура која је ту да вас орасположи и унесе мало веселих боја на црно-беле странице. И тако у једном августовском издању њујоршког „Ивнинг мејла“, ратне 1914. године, осванула је дотад невиђена форма карикатуре, која ће на потпуно другачији начин насмејати читаоце, а једном човеку донети бесмртност у популарној култури. На слици је приказана веома шашава справа, или можда боље рећи инжењерски склоп, који на врло директан начин одвраћа једног надасве гојазног господина од хране користећи се експлозивном направом, врућом пећницом, балоном, ексером и металним звоном. Поред карикатуре писало је: *Automatic Weight Reducing Machine* (Машина за аутоматско губљење килограма), а у потпису Руб Голдберг.

У том тренутку, споменути Рубен Руб Голдберг био је један од најцењенијих цртача у заједници карикатуриста, својеврсном синдикату признатом од стране државе, и свакако један од најбоље плаћених. Многима данас није познато да је цртао карикатуре, али га врло добро познају као генијалног инжењера. А истина је, као и у многим другим случајевима, негде између.

Но, кренимо редом. Када је Руб Голдберг рођен (4. јула 1883), Друга индустријска револуција била је у пуном јеку. Након вишедеценијског „затишја“, на сцени почиње ново доба технолошких достигнућа, настају машине чији се делови могу мењати и које су много једноставније за ремонт. Производња челика постаје јефтинија и лакша захваљујући посебним пећницама. Електрична струја улази у домове. Фабрике уводе машине које одмењују раднике, а све ово повлачи искорак у производњи,

ИЛУСТРАЦИЈА: Јаков Јаковљевић

рударству, транспорту. Јавља се велика потреба за кадровима који познају и умеју да користе ове машине и технологије. Једном речју, било је то златно доба за инжењере.

Рубенов отац, Макс Голдберг, релативно имућни Јеврејин и шеф ватрогасне бригаде у Сан Франциску, одлучио је да његов син треба да тражи знања у овим областима, где је замишљао његову успешну будућност. Након завршене школе, платио је студије на Универзитету Беркли у родној Калифорнији. Одмах по завршетку студија 1904. године млади Руб Голдберг добио је посао од града Сан Франциска, прво као инжењер у руднику, а потом и у канализационом систему великог града. Мрак, смрад и прљавштина одвратили су Голдберга од инжењерског позива само шест месеци након завршетка студија, и он се, макар директно, овом позиву никада није вратио. Свој живот посветио је ономе што је одувек волео – цртању.

Каријеру карикатуристе започео је као цртач спортских стрипова за часопис „Сан Франциско хроникл“, радећи за четири пута мању плату него што је дотад зарађивао од града. Тадашњих осам долара недељно било је једва довољно за преживљавање, али није поколебало младог цртача да настави да прати свој сан. Са свега неколико стотина долара у џепу и једним дијамантским прстеном, запутио се 1907. у Њујорк, како би, према сопственим речима, био у „првим редовима“, у граду у коме се све дешавало. Дуго је тражио посао и након што је исцрпео

готово све ресурсе, успео је да добије ангажман у њујоршком часопису „Ивнинг мејл“.

Редакција на доњем Менхетну била је његов дом следећих десет година и место где је млади цртач постао вероватно највећа звезда тог времена у свом послу. У доба када су новине биле главни медиј, ово је била велика ствар за једног Американца. „Ивнинг мејл“ био је део синдиката који је водио рачуна о својим члановима. Сви радови били су добро плаћени и у складу са квалитетом цртача. Руб Голдберг је захваљујући томе брзо изградио име. Његови стрипови *Boob McNutt, Mike and Ike: They Look Alike, и Lala Palooza* постали су велики хит и доносили осмехе на лица читалаца у Њујорку, али и читавим Сједињеним Америчким Државама. О Голдберга су се отимали бројни часописи, али је он ипак остао веран „Ивнинг мејлу“ све до гашења ових новина почетком 1924. године. О његовом квалитету можда најбоље говори чињеница да је 1914. године, како би наставио сарадњу са овим часописом, добио плату од 50.000 долара годишње, што преведено у данашње вредности износи негде око милион долара, а неколико година касније зарађивао је чак и двоструко више. Голдбергови цртежи објављени су током његовог живота у 43 часописа само у САД, а учествовао је и у прављењу мини серијала немог филма у Холивуду, од којих је један прерастао у чувени амерички серијал *Три ілупана*.

Врхунац Голдбергове каријере била је Пулицерова награда – најпрестижније признање у области новинарства. Награђен је 1948. године за карикатуру „Мир данас“ (*Peace today*) којој је оштро критиковао политику нуклеарног наоружања и растуће тензије међу нуклеарним силама. На карикатури је приказана атомска бомба на ивици провалије, између контроле и раздора у свету. На врху бомбе је кућица са породицом која у дворишту под сунцобраном пије чај док се дете игра са псом. Кроз једноставну технику аутор је послао једну моћну поруку, да нам свакодневица у том тренутку стоји у јако осетљивом еквилибријуму, и да је врло мало потребно да тасови ваге оду на једну или на другу страну. Критичари би могли тумачити да оваква карикатура позива породичног човека и жену на акцију, јер су они ти који могу преврнути бомбу на једну или на другу страну.

ГОЛДБЕРГОВЕ МАШИНЕ

Након успеха са карикатуром *Automatic Weight Reducing Machine* (Машина за аутоматско губљење килограма) 1914. године Голдберг је схватио да његове карикатуре невероватних машина заиста имају публику. Ипак, прошло је више од десет година док овакав вид карикатуре није био препознат од стране издавача. Голдберг је кроз своје приче стварао лик професора Луцифера Г. Батса, шашавог инжењера који једноставне задатке решава на компликоване мегаломанске начине. Како је сам више пута рекао, професор Батс је сатира човекове способности да са максималним трудом добије минималне резултате. Голдбергов инжењерски ум испливао је кроз његове карикатуре и повезао науку и уметност на до тада невиђен начин. Вероватно потпуно несвестан појма „популаризација науке“, на овај начин Руб је нове генерације наводио на размишљање о позиву у пољу техничких наука, а старије приморао на преиспитивање.

Скоро све карикатуре Професора Батса објављене су у магазину „Колијерс викли“ од 1029. до 1931. године, у размаку од отприлике две недеље, што значи да је само у једном часопису објављено више од 70 изума професора Батса. Свака машина коју је нацртао праћена је детаљним описом корака које изводи како би урадила одређени задатак. Кораци су видно обележени словима (A-Z), а опис је дат у легенди поред, тако да га сваки читалац, који не може сам да закључи шта који корак треба да открије (верујте, и за једног инжењера ово није увек лак задатак), може једноставно пратити. Машине раде по принципу ланчане реакције, сукцесивно, и не постоје две радње које се одвијају паралелно.

Инспирацију за ову форму Голдберг признаје да је добио током часова физике на свом универзитету. Професор аналитичке механике Фредерик Слејт дао је једном приликом рок ученицима од шест месеци да измере масу планете Земље користећи Бародик, необичну машину склопљену од жица, опруга, цеви и других делова, коју је саставио професор лично. Надасве залудан задатак, послужио је као главни окидач за преко 70 карикатура. Интересантно је да, пишући овај текст, нисам успео да пронађем како и да ли заправо Бародик заиста ради. Чак и на интернет страници Берклија постоји чланак о овом изуму, који говори о његовој инспирацији за Батса, али не и о функционисању самог уређаја.

Професор Луцифер Г(оргонзола) Батс осмислио је генијалан начин да исече врх цигаре коју жели да попуши. Пас на прозору угледа свог власника и весело почиње да маше својим репом (A), и тако обори свећу (B). Пламен упали сламу на земљи (C), па ватра (D) угреје тигањ (E) са кокицама. Када кокице почну да пуцају и лете, оближњи Еским (F) помисли да су то пахуље и весело почне да плеше. Својим каишем закачи куку (G) која је концем (H) повезана са окидачем пиштоља (I). Када пиштољ опали, метак (J) погоди птицу која врисне и испусти црва (K) из уста. Црв пролази поред акваријума (M) из ког за њим излети риба сабљарка (L).

Сабљарка, у лету, прецизно својим рогом исече цигару (N), што смо и желели. Проблем представља вратити сабљарку у чинију. Професор Батс предлаже да то препустите њој самој.

Прву велику самосталну изложбу Голдберг је имао 1942. године, а на улазу виле домаћина изложбе, индустријалца Џона Моргана, осванув је велики мурал „Машине за аутоматско шутирање Хитлера“. Као аутор, Руб се није плашио да се укључи у политику и јасно изрази своје мишљење. На овој карикатури појављују се миш, стриптизета, мачка, балон и Фирер. Годинама касније, Голдберг је направио још једну верзију овог стрипа, који је објављен, а у њему је приказан човек како седа на вазушни јастук који издувава ваздух и тако гура бродић од папира. На броду је упаљена цигарета која пробуши балон када стигне до њега. Хитлер који се препао да неко пуца на њега саплиће се и пада на окидач фотоапарата који га фотографише у најгорем могућем издању. Интересантно да је Голдберг доживео да види ову машину на делу, када су је направили студенти једног универзитета у САД.

Ипак, изуми професора Батса далеко су од савршенства. Ако по страни оставимо чињеницу да је идеја карикатуре да насмеје и сатирично прикаже једно друштво и посматрамо их са инжењерске стране, они имају доста фалинки. Примера ради, неки од њих не би функционисали без човековог уплитања у ланчану реакцију у одговарајућем тренутку. У машини за аутоматско лепљење поштанских марки, шеф кине (A) што пробуди пса (B), који се уплаши и почне да бежи. Пас приликом бега обори чивилук (C), који поломи балон са водом (D). Вода (E) цури низ канал (F) у кофу (G), која постаје све тежа, те пада надоле, а преко конца (H) притиска крцкалицу (I). Она стисне капалицу (J) и навлажи поштанску марку (K). Када то чује, помоћник (L) помисли да пада киша па узима свој кишобран (M) којим повуче куку (N), услед чега опруга (P) обара весло (O) преко коверте (Q) и притиска навлажену марку на своје место.

Ваља имати на уму да су карикатуре рађене средином прошлог века, када је свакодневица једног просечног Американца (односно људи који живе у развијеним земљама) значајно другачија него данас. Неке од Голдбергових карикатура стога нису прошле тест времена, а друге су, посматрано из данашње перспективе, чак и врло увредљиве. Теме попут исмевања одређених мањина или (само)убиства нису биле толико осетљиве (што не значи да су мање болеле или биле мање увредљиве) и биле су прихваћене у друштву. Пример је машина *Killer stock market share price indicator*. Можете је сами потражити на интернету.

Од преко 70 машина објављених само у „Колијерс викли“, и десетина, можда стотина оних које су излазиле на другим местима и медијима, Руб Голдберг физички није конструисао нити једну. И сам је сматрао да су ово апсурдне машине чији је једини смисао сатира. Оставио је, међутим, у наслеђе много материјала за будуће генерације, које су се врло радо упуштале у прављење ових конструкција. Његово име ушло је је у Меријам-Вебстеров речник енглеског језика као придев, који означава „компликован и апсурдан начин за постизање нечега што је могло да се реши једноставно“.

Голдбергов син Рубен Џорџ, који је променио своје презиме током Другог светског рата, основао је компанију *Rube Goldberg Inc.*, како би очувао заштитни знак свог оца. Деценијама касније, ову компанију води његова ћерка, Рубова унука Џенифер, која се заиста посветила свом послу. Како је сама рекла за један од водећих америчких магазина, жеља јој је да бренд доведе на виши ниво, са интернационалним такмичењима и тематским парковима, између осталог.

Још за Голдберговог живота, педесетих година прошлог века, један амерички универзитет организовао је прво такмичење у конструисању Голдбергових машина, на коме су учествовала само два такмичара. Међутим, осамдесетих година су такмичења попримила национални карактер, са хиљадама учесника и спонзорима попут Пепсија и Џенерал моторса.

А шта је заправо Руб Голдбергова машина? То је један поздрав старим временима, машинама чије сте делове могли да видите, и које сте могли да поправите уколико се макар мало разумете у инжењерски позив. Ако узмете ваш рачунара на пример, то је једна врло комплексна машина, али дефинитивнио није рубголдберговска, јер уколико заиста нисте стручњак, не можете да разумете како сваки њен део ради. Имате пред собом „црну кутију“ која ради нешто што не видите нити знате да објасните и даје вам некакав резултат, док Руб Голдбергова машина може бити много комплекснија, али ћете ви ипак разумети сваки њен поступак и корак.

Интернет сензација, група OK.GO 2010. године објавила је видео који приказује једну невероватно комплексну Руб Голдбергову машину. Током три минута и 54 секунде камера прати ланчану реакцију кроз коју прскају боје, лете конфете и померају се разни покретни делови. Видео је до данас погледало преко 60 милиона људи. Свакако да овакве машине не би биле практичне, јефтине или широко доступне. Немају место у свакодневици. Али опет, можда ипак треба пронаћи места за њих у друштву, ако не ради сентимента, онда макар ради радозналости. —Ⓔ

Аутор је научни комуникатор. Запослен је у Центру за промоцију науке.

Крађа која је створила модернизам

У једном интервјуу из 1960. године Пикасо каже: „Да ли се сећате оног случаја у који сам био укључен? Када је Аполинер украо неке статуе из Лувра? То су биле иберијске статуе... па ако погледате уши *Госпођица из Авињона*, препознаћете уши тих скулптура“

ТЕКСТ:
Јована Николић

ДА ЈЕ КОЈИМ СЛУЧАЈЕМ неко друго дело Леонарда да Виничија, а не *Мона Лиза* украдено 21. августа 1911, данас би, према речима историчара уметности Ное Чарнија, оно било најпознатије на свету и премашило би популарност портрета који вероватно приказује Лизу дел Ђокондо и који је изложен у Лувру од 1797. године. Велика и вишегодишња полицијска истрага као и насловне стране у новинама допринели су да ово буде највећа и свакако најпознатија крађа уметничког дела у веку који је тек почињао. Међутим, простор на коме је стајала слика био је празан више од 24 сата док није пријављена крађа јер су чувари мислили да ју је неко од запослених однео на фотографисање. Био је понедељак и музеј је био затворен за посетиоце, али не и за мајстора који је некада био ангажован у Лувру на различитим пословима па и на изради заштитног стакла за саму Мона Лизу. Тог јутра је Винћенцо Перуђа у белој блузи какву су носили радници Лувра прошао кроз врата овог музеја предвиђена за раднике, а затим је, како је рекао полицији, блузу искористио да у њу умота слику и однесе је до свог стана у Паризу. Када су запослени у Лувру схватили да је слика која недостаје украдена, музеј, а и границе Француске привремено су затворени ради истраге. Након девет дана посетиоци су почели поново да долазе у Лувр и упркос уметничком благу које се налази готово на сваком кораку, највише је било оних који су се окупљали испред празног простора где је некада стајала Мона Лиза, а међу њима је био и Франц Кафка. Слика је све то време, као и наредне две године, била у ормару Винћенца Перуђе, који полицији није био сумњив иако је некада радио у Лувру и добро познавао његове пролазе и оставе. Случај је расветљен тек када је преневши слику у Фиренцу контактирао власника једне галерије у жељи да је прода. Када је ухапшен, правдао се да су мотиви за крађу били патриотски и да је дело великог сликара хтео да врати у Италију где припада, али прећутао је чињеницу да је у замену за слику тражио новац. Као велики патриота је и пуштен из затвора након седам месеци како би се прикључио италијанској војсци у рату.

Прошло је недељу дана од крађе Мона Лизе, а у просторије листа *Paris-Jorunal*, који је нудио награду ономе ко јави где се слика налази, стигла је неочекивана пошиљка. Била је то древна иберијска статуа и писмо у коме анонимни аутор тврди да ју је украо из Лувра и жели да је врати. Највећи уметнички музеј на свету био је честа мета лопова почетком 20. века. Аларми још нису коришћени, мање од 150 радника обезбеђења чувало је око 250.000 предмета, а нека од уметничких дела била су незакључана и без стаклене заштите. Анонимни лопов је написао да је и сам више пута крао у Лувру, а да је послату статуу украо у мају исте године. Док су сви ишчекивали одговор где је *Мона Лиза,* на насловној страни листа *Paris-Jorunal* 29. августа појавио се наслов „Лопов нам је донео дело украдено у Лувру“ и велика фотографија иберијске статуе

ИЛУСТРАЦИЈА: Шкарт

која представља женску фигуру. Објављено је и анонимно писмо у коме аутор/лопов каже да је ову главу однео у стан пријатеља где је било десетак писаца и уметника који су се смејали када су сазнали да је она из Лувра, али и да је 1907. године у року од два дана украо још две статуе, мушку и женску фигуру које је продао пријатељима у Паризу. Док су се читаоци питали где се налазе преостале две статуе, вероватно нису могли да претпоставе да се крију у ормару чувеног сликара и да су управо оне утицале на настанак кубизма и модернизма у сликарству.

Са друге стране, ни враћена статуа се није налазила на мање занимљивом месту. Била је у стану писца, новинара, критичара уметности и чувеног боема из Монпарнаса Гијома Аполинера, који је први користио појам надреализам и који је наводно једном рекао да Лувр треба спалити. Међутим, крадљивац и аутор анонимног писма био је његов секретар Жери Пјере, који је у то време и живео у његовом стану. Пјере је толико често и самоуверено крао да је према анегдоти кубистичкој сликарки Мари Лоренсен једном приликом рекао: „Мари, данас по подне идем до Лувра. Да ли треба нешто да ти донесем?“ Потрага за *Мона Лизом* и иберијска древна женска фигура на насловној страни изазивају страх код Аполинера и наводе га да у канцеларије истог листа неколико дана касније донесе и статуе украдене 1907. године. Поново је насловна страна посвећена делима из Лувра, а кустос Едмонд Потје их препознаје и након разговора са новинарима сви сазнају ко их је донео па је Аполинер убрзо ухапшен. Међутим, испитиван је и за многа дела која није починио, па и за крађу *Мона Лизе*. Како Ноа Чарни у својој књизи о крађи *Мона Лизе* каже, полицији је био потребан жртвени јарац јер нису били способни да пронађу украдену слику, а Аполинер је у тадашњем ксенофобичном друштву Француске био добар избор. Наиме, син пољске грофице и непознатог швајцарско-италијанског дипломате рођен је у Риму, а у Паризу, где је стварао, остао је заувек странац и знао је да му прети депортација. Управо зато је желео да заштити свог пријатеља сликара који је такође био дошљак. Читава епизода са крађама из Лувра и ксенофобични напади и оптужбе утицали су на Аполинера да своју љубав према Француској докаже добровољним одласком у рат где задобија рану од које се није опоравио све до смрти која је наступила два дана пре краја Првог светског рата.

Аполинер је полицији рекао да он није украо ниједно од дела за које осумњичен, али да је његов помоћник донео статуе од којих је две продао сликару, једну за 50 франака, а другу му је, након што је одбијао да је купи, поклонио. Након оваквог исказа полицији је морао да каже о ком пријатељу је реч, али од знатижеље јавности је до краја живота чувао име Пабла Пикаса. Помиње га само у приватном писму из 1915. године, послатом тадашњој пријатељици Маделин Пажез, која му јавља да је у шоку након што је из новина сазнала да је раније био у затвору. Аполинер у том писму објашњава: „Уступио сам гостопримство младом човеку, интелигентном, али лудом и без скрупула – пре би се могло рећи да је глуп него лош. Из Лувра је 1907. украо две иберијске статуе које је продао Пикасу, великом уметнику такође без скрупула, и чије име, захваљујући мени, никада није повезано са овом афером.“ Даље у писму Аполинер наводи да је покушавао да убеди Пикаса да статуе врати у Лувр, али да су га његове естетичке студије нагониле да их задржи и да је сликар говорио да их је разбио како би открио мистериозне принципе античке и још увек варварске уметности. Јавност је први пут сазнала да је Пикасо био умешан у ову аферу 1933. године у мемоарима његове љубавнице Фернанд Оливије која пише да су се Пикасо и она 5. септембра вратили у Париз са одмора на југу Француске и да су одмах срели Аполинера, што је Пикаса преплашило „на смрт“. У биографији даље стоји да су два уметника провела ноћ расправљајући да ли треба да се отарасе статуа и баце их у Сену и да су чак излазили са бистама у похабаној торби, али су се усред ноћи враћали са све теретом у рукама. Следећег јутра Аполинер одлази до новинске редакције и враћа их.

Тачно сто година након крађе *Мона Лизе* професор историје уметности на Америчком универзитету у Риму, Ноа Чарни, објавио је књигу *Крадљивци Мона Лизе: О крађи најпознатије слике на свету*, чије је једно поглавље адаптирано и објављено 2014. године у часопису *Arte Individuo y Sociedad*. Овај рад покушава да покаже да су и Пикасо и Аполинер знали да су статуе украдене и да су обојица или макар један од њих били укључени у крађу, а до таквих тврдњи аутор долази комбинујући своја знања из историје уметности и криминологије. Чарни је 2007. написао и роман *The Art Thief,* у коме се дешава неколико крађа у европским музејима и црквама, бестселер у више земаља међу којима је и Словенија, где је Чарни докторирао историју уметности. Осим тога, овај аутор је и уредник часописа *The Journal of Art Crime,* који излази два пута годишње, и оснивач Удружења за истраживање криминала у уметности (ARCA), које има за циљ да помогне у превенцији крађе и кривичном гоњењу оних који краду уметничка дела, као и да се успоставе студије крађе у уметности као академска дисциплина. У свом раду у коме расветљава умешаност Аполинера и Пикаса у крађу статуа Чарни наглашава да је о овој афери прва изнела детаље историчарка уметности Силвија Лорети детаљно истражујући архиве Лувра.

Док је *Мона Лиза* могла да се уновчи, а према неким теоријама чак је и планирано да њен нестанак доведе до раста цена копија, иберијским

статуама се у тренутку крађе није приписивала никаква вредност. Биле су израђене од јефтиног материјала и нису биле нарочито цењене као уметничка дела нити као део једне недавно откривене варварске културе. Дакле, могао их је украсти или макар купити од крадљивца само неко ко је у њима видео нешто што други нису. Иберијске статуе су пронађене неколико година раније у близини Пикасове родне Малаге, а у Лувру је 1904. године отворена просторија посвећена уметности ове цивилизације са подручја данашње Шпаније и Португала из преримског периода. Отварању је присуствовао и сам Пикасо који се често враћао у ову просторију и посматрао статуе које су га повезивале са његовом домовином, али и мало познатим цивилизацијама које су га привлачиле. Зато је неубедљив аргумент да у тренутку куповине није знао да фигуре припадају Лувру. Осим тога, његова љубавница Фернанд Оливије је записала да је овај велики колекционар сва уметничка дела која је поседовао држао изложена у стану и атељеу, а само је ове две статуе крио у гардероби.

Чланак Силвије Лоерети о овој афери објављен је 2009. године у књизи *Уметност и криминал: Истраживање тамне стране света уметности*. Лоретијева у овом тексту каже да је Пикасова повезаност са статуама занимљива јер изнова отвара расправу међу историчарима уметности о утицају древне иберијске уметности на његова дела. И сам Аполинер, који је био реномирани критичар уметности, говорио је да су спорне статуе утицале на Пикасова дела, а у свом приватном писму у коме једини пут повезује свог пријатеља са афером, пише да су статуе из ормара довеле до рађања кубизма. На Пикасовој слици *Госпођице из Авињона,* коју већина историчара уметности сматра почетком модернизма, три од пет женских фигура имају лица налик на иберијске статуе, а карактеристичне су издужене уши и овалне крупне очи, док две подсећају на афричке маске. Ово дело се у време настанка, а била је то иста она година када су у Пикасов посед доспеле статуе из Лувра, није допадало чак ни Пикасовим блиским сарадницима и пријатељима, али је његова вредност као основе модерног сликарства касније дошла до изражаја. Колики су утисак на Пикаса оставиле фигуре које потичу из времена између 5000. и 3000. године пре нове ере говори и податак да их помиње у интервјуу из 1960, више од пола века након крађе. У интервјуу Пикасо каже: „Да ли се сећате оног случаја у који сам био укључен? Када је Аполинер украо неке статуе из Лувра? То су биле иберијске статуе... па ако погледате уши *Госпођица из Авињона,* препознаћете уши тих скулптура.“ Занимљиво је да криви само пријатеља који га је штитио кријући његов идентитет. Чарни објашњава да то није необично јер је у овом пријатељству Пикасо увек био доминантан, што показује и враћање статуа у коме је учествовао само Аполинер. Међутим, након што је полиција испитивала Аполинера и сазнала ко је купац дела из Лувра, приведен је био и сам Пикасо, а његов биограф Џон Ричардсон у књизи *Пикасов живот: 1907–1917* каже да је сликар био толико уплашен од могуће депортације да је полицији рекао да никада није видео Аполинера, свог веома блиског пријатеља. Како није било доказа да су ова два уметника умешана у крађу, пуштени су и читав случај је годинама био замрзнут. Осим тога, ослобођени су и оптужби за крађу *Мона Лизе* о којој је почело да се говори да се налази у Швајцарској, у Јужној Америци, у једном стану у Бронксу, приватној галерији у Санкт Петербургу и тајној соби предузетника и колекционара Џона Припонта Моргана, све док није пронађена у Фиренци.

Историчари уметности Силвија Лорети и Ноа Чарни, упркос ослобођењу од оптужби и различитим исказима, тврде да су пронашли довољно доказа који указују на то да су у крађи статууа поред Пјереа учествовали и Пикасо и Аполинер или макар један од њих. Један од најјачих аргумената је да Пјере, који није био неки велики познавалац уметности, није могао насумично да одабере дела која су била по Пикасовом укусу и понуди их баш њему. Осим тога, маса сваке од статуа износи око седам килограма и мало је вероватно да је једна особа могла сама да их износи. Аполинеров стан је 1911. године био на периферији Париза, а 1907. још даље, у селу Везине, па је Пјереу била потребна помоћ да статуе превози кроз Париз. С обзиром на то да у овом случају није било других осумњичених, Чарни сматра да су Аполинер и Пикасо могли да чекају Пјереа у некаквом возилу, или чак да му покажу која статуа им је потребна.

Три иберијске статуе се данас поново налазе у Лувру, али нису увек изложене. Према подацима Ное Чарнија, сваке године широм света одвије се око 50.000 крађа уметничких дела, а готово за сваку је мотив новац. Веома су ретки случајеви крађа које изведу и наруче колекционари искључиво зато што желе да уживају у одређеном уметничком делу. Читаву „аферу са статуама“ то чини још необичнијом. Не само да су украдени предмети били код једног од највећих уметника тог времена и предмет његове инспирације и дивљења, већ у другим рукама не би имали готово никакву вредност. —Ⓔ

Истражити више о ауторки на страни 15.

Од Витрувијевог човека до Хелене Гловер

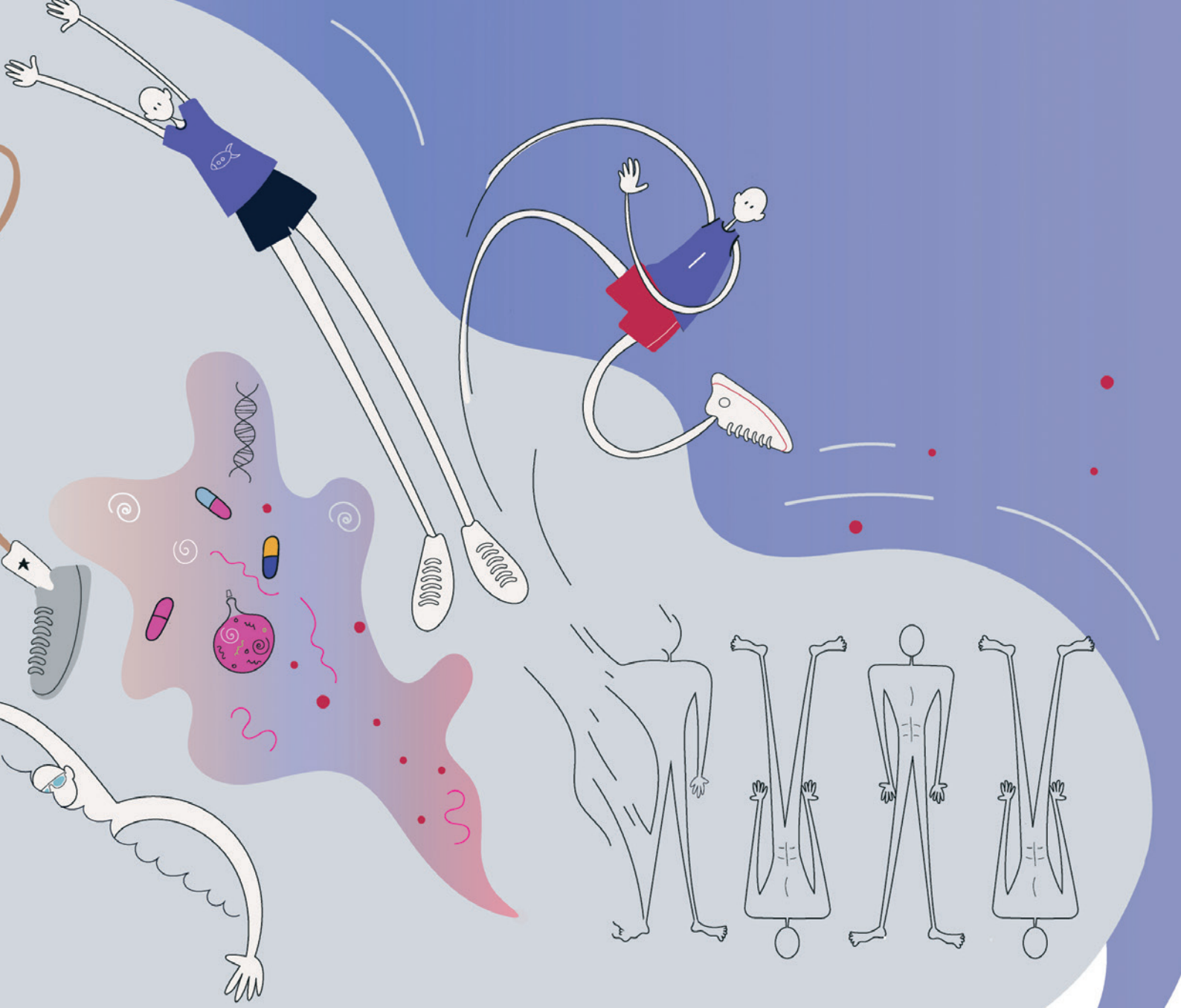
Идеални спортиста с почетка 20. века требало је да буде „средње грађе“ и мало пунији. Тако је било све до такозваног „великог праска у типовима грађе“, до ког је дошло средином прошлог века, када научници почињу да заговарају једну нову идеју – да би грађа тела ипак требало у што већој мери да одговара захтевима дисциплине којом се спортиста бави

ТЕКСТ:
Анђела Мрђа

ИЛУСТРАЦИЈА: Биљана Ракић

АКО СТЕ ИКАДА ГЛЕДАЛИ фудбал за слепе, сигурно су вас изненадила бројна правила која тамо важе. Најпре, лопта са звонцем која одашиље звук док се котрља по терену и необично тиха публика која навија искључиво за време пауза. Ту су и по један суфлер на сваком голу који наводи играче где да шутирају и помоћник који пре извођења пенала звецка металом о обе стативе како би играч створио представу о удаљености гола. Најзад, пажњу привлаче и узвици играча који на тај начин обавештавају друге кад приме лопту и крену у напад. Сва ова правила омогућила су слепима и слабовидима да играју прилично захтевну игру, а неке од њих одвела су чак и на светска првенства и параолимпијаде.

Када се посматрају на терену, ови људи изгледају изузетно спретно. Један од разлога лежи у томе што, како наводи познати аргентински тренер фудбалске репрезентације слепих, „то да ли је неко хендикепиран увелико зависи од правила игре“. Ово значи да би и другачија друштвена правила слепима вероватно обезбедила лакшу и праведнију животну „утакмицу“. Но, како су за такве промене потребни много времена и укљученост читавог друштва, неколико истраживача са ДИФ-а, међу којима и Марко Ћосић, бивши кондициони тренер светски познатог кошаркаша Николе Јокића, решење је потражило у спорту.



Ова група истраживача најпре је испитивала у којој мери слабовидост и слепило утичу на равнотежу. На основу тестова које су дали испитаницима утврдили су да информације добијене путем чула вида имају пресудну улогу у одржавању баланса и да је лоша равнотежа узрок бројних проблема код ове популације, попут слабије телесне грађе, споријег развоја моторике, неправилног држања тела, неразвијености мишића и отежаног ходања. Када је реч о овом последњем, утврдили су да чак и обично корачање по асфалту слепе и слабовиде кошта далеког већег утрошка енергије, концентрације и напетости пошто сваки пут када закораче, не знају када ће поново успоставити контакт са подлогом, услед недостатка просторне оријентације. Због тога, када га најзад успоставе, ногу која је на тлу, ради сигурности задржавају дуже. У складу са тим, и сама дужина корака је краћа, а додатна отежавајућа околност је и продужено време које им је потребно за амортизацију ударца и поновно успостављање равнотеже.

Све то производи стални осећај онемогућености који код слепих и слабовидих изазива аверзију и несигурност приликом обављања чак и најобичнијих свакодневних активности.

ТАЈНЕ ГОЛБОЛА

Истраживачи су, након што су утврдили да је равнотежа један од главних узрока поменутих проблема, отишли и корак даље. Решили су да испитају да ли би редовно бављење одговарајућим спортом могло значајно да побољша баланс и тако унапреди квалитет живота слепих

и слабовидих. Истраживање су започели од деце. Прво што их је занимало били су њихов ментални склоп, мотивисаност и степен самопоуздања. Били су изненађени њиховом решеношћу да се опробају у спорту – чак је 93 одсто испитаних желело да учествује, а 64 одсто веровало је да ће постићи добре резултате. Међутим, поражавајуће је било сазнање да су најмање поверења и оптимизма имали њихови родитељи, што делимично објашњава неповољну слику када је реч о заступљености слепе и слабовиде деце у спорту.

Са друге стране, брзина којом су се низали резултати изненадила је чак и најентузијастичније у тиму. Након само осам недеља вежбања код деце узраста између осам и четрнаест година уочене су значајне промене у способности одржавања равнотеже.

Такође, показало се да је убедљиво најпопуларнији спорт међу слепима – голбол – својеврсни хибрид рукомета и куглања, драстично утицао на побољшање њихових моторних вештина и баланса, као и на јачање стиска шаке, развијање флексибилности и лакоће покрета. За ове резултате потребно је око шест сати недељне вежбе. Због тога се голбол препоручује свим генерацијама слепих и слабовидих, док код деце између тринаесте и петнаесте године има највеће ефекте.

Када је реч о одраслима, показало се да слепи и слабовиди који тренирају на професионалном нивоу на свим тестовима равнотеже постижу готово идентичне резултате као и они који добро виде, али не тренирају активно.

Показало се да је, поред тренирања борилачких вештина, атлетике и голбола, и похађање часова плеса помогло ђацима школе за слепе да се физички развију и да побољшају контролу над својим телом и целокупним држањем. Плес се веома позитивно одразио и на оријентацију у простору и способност процењивања удаљености предмета и правца кретања што се директно одражавало на свакодневни живот деце, посебно када је у питању њихов самостални излазак на улицу и интегрисање у шире друштво.

Осим што су прикупили довољно параметара и резултата којима би потврдили своју тезу, истраживачи са ДИФ-а остварили су и неке практичне и друштвено корисне резултате. Наиме, након истраживања, удвостручио се број слепе и слабовиде деце која су почела да тренирају, а уочене су и позитивне промене у ставовима родитеља према физичкој активности њихове деце.

ВЕЛИКИ ПРАСАК

Након вишегодишњег искуства у раду са слепима, али и врхунским професионалним спортистима, Марко Ћосић каже да сматра да за све њих важи исто правило: функција развија орган. Осим што одлично илуструје развој равнотеже код слепих и слабовидих, ово правило је – а у стручној и научној литератури је описано много таквих примера – примењиво и на развој трупа код пливача, затим, дужине подлактице код тенисера или пак висине код кошаркаша.

С обзиром на то да су се захваљујући лову, сакупљању, бежању и честим сеобама људи у прошлости много више кретали, о „тренирању“ у данашњем смислу те речи вероватно нико није размишљао. Међутим, како су се временом услови живота мењали и како је захваљујући технолошком развоју почело да се живи све удобније, многима бављење спортом постаје једина захтевнија физичка активност што је, уз чињеницу да су професионални спортисти медијске звезде, пресудно утицало на омасовљење и раст популарности „тренирања“. Управо је повећање ефикасности тренинга, како професионалних тако и аматерских спортиста, једна од централних тема истраживања разнородних научних дисциплина повезаних са спортом.

Све до средине 20. века веровало се да би сви атлетичари, независно од тога којом се дисциплином баве, требало да буду, како се то тада говорило, „средње грађе“, односно просечно високи и просечно тешки. Преовладавала је идеја о идеалним пропорцијама налик чувеном Да Винчијевом Витрувијевом човеку, чији је распон руку одговарао његовој висини, длан био ширине четири прста, а дужина шаке износила десетину његове висине. Једном речју, идеалан спортиста с почетка 20. века требало је да буде „средње грађе“ и мало пунији.

Тако је било све до такозваног великог праска у типовима грађе, до ког је дошло средином прошлог века, када научници почињу да заговарају једну нову идеју – да би грађа тела ипак требало у што већој мери да одговара захтевима дисциплине којом се спортиста бави, како би се постигла већа ефикасност.

Убрзо се, рецимо, просечна висина професионалних гимнастичарки смањила за читавих петнаест сантиметара, са 1,57 cm на 1,42 cm, јер је уочено да ниже спортисткиње – услед слабијег момента инерције – имају предност приликом окретања у ваздуху.

Са друге стране, у неким спортовима откривено је да је величина предност, па је у атлетици уочен тренд појаве крупнијих и снажнијих атлетичара. Ово откриће помогло је многим селекторима и тренерима који су све више почели да разврставају спортисте по грађи.

Један од најзанимљивијих примера јесте онај када су британски истраживачи, управо након проучавања грађе сада већ чувене спортисткиње Хелене Гловер, закључили да би она требало да се бави веслањем. Иако се никада раније није опробала у овом спорту, након свега три године

тренирања успела је да освоји прво место у женској категорији, потом и да постане двострука олимпијска и трострука светска шампионка, а најзад, 2015. године, и званично најбоља веслачица на свету.

У 21. веку остварен је и значајан напредак у погледу тестирања способности спортиста. Како се играчи све краће задржавају у клубовима и све брже мењају тимове, а од њих и тренера се очекују одлични резултати у врло кратким роковима, њихови кондициони тренери више немају времена да чекају резултате устаљених, свеобухватних вежби. Због тога је било неопходно развити систем на основу ког ће већ при првом сусрету моћи да се измере снага, брзина и издржљивост спортисте, и да се утврде начини за њихово унапређење. Циљ споменутог мерења огледа се у брзом достизању оптималног нивоа способности спортисте, који се остварује тако што играчи раде вежбе које им помажу да развијају само оно што им „фали“ уз што мањи непотребни утрошак енергије на „погрешном месту“.

Ова и многе друге иновације које су плод савремених истраживања из области спорта помогле су свакако Јусеину Болту да оствари неупоредиво бољи резултат од свог ништа мање славног колеге из прве половине прошлог века, Џесија Овенса, који би, да се којим случајем сусрео са Болтом, остао не само четири корака иза њега, већ био и последњи на циљу.

Оваквих примера има напретек. Рекорд који је 1954. године остварио сер Роџер Банистер претрчавши 1600 метара за мање од четири минута, данас годишње оствари преко хиљаду трка. Један од главних разлога у овом случају лежи у савременој синтетичкој подлози за коју је утврђено да упија мање енергије од изгорелог угља по коме је некада трчао Роџер Банистер.

Две године касније, научна и технолошка достигнућа одразила су се и на рекорде у пливању на 100 метара слободним стилом када је откривено да би салто под водом уместо стајања ради окрета омогућио пливачима да брже наставе трку и смање пролазно време. Овоме је значајно допринело и увођење сливника око базена због којих се вода сада прелива уместо да се комеша и прави таласе који успоравају такмичаре. Последња новина када је реч о пливању били су једноделни купаћи костими који прекривају цело тело и за које је утврђено да смањују трење.

ЕРОВА КРВНА ЗРНЦА

Ипак, ако знамо да данас велики број спортиста ужива све ове и многе друге благодети научних и технолошких достигнућа, шта је онда то што врхунске спортисте издваја од свих осталих? На овакво питање тешко је пружити једнозначан одговор. Огромно залагање спортисте се свакако подразумева, такође и циљани тренинзи и много тога другог...

У ретким случајевима, рецимо, пресудну улогу могу одиграти и наши гени. Новинар Дејвид Епштајн посветио је овој теми своју књигу *Спортски ген: О науци иза изванредних атлетских способности*, у којој, између осталог, наводи необичан пример чувеног финског скијаша Ера Мандронда. Иако је одрастао у сиромашној породици у којој се пре њега нико није бавио овим спортом, Еро је уз релативно мало труда постао троструки првак у нордијском скијању и освајач седам олимпијских медаља у трци на 15 километара, чиме се сврстао међу најбоље финске скијаше досад. Ипак, његова каријера у једном тренутку доживљава фијаско када му на неком од тестова крви откривају дупло већу концентрацију црвених крвних зрнаца од уобичајеног. Као што је познато, количина еритроцита директно је повезана са издржљивошћу, која је у многим спортовима пресудна, с обзиром на то да утиче на висок ниво хемоглобина, протеина задуженог за пренос кисеоника кроз организам. Овај резултат учинио је Ера првим финским спортистом у историји који је био позитиван на допинг тест – иако никада није установљено коју врсту дроге је користио!?

Испоставило се да Еро није користио никаква недозвољена средства. Двадесет година касније, када се већ одавно повукао из света спорта и своје дане проводио радећи на Арктику као фармер, група финских научника открила је да је „недозвољена“ количина црвених крвних зрнаца код Ера заправо последица мутације гена карактеристичних за његову фамилију. Научници су били запањени последицама до којих може довести мутација само једног гена, а славни спортиста најзад је био ослобођен сенке која се годинама надвијала над његовим успехом.

Ипак, случајева попут овог је веома мало – много је више оних који су (нетренирањем) запоставили своје биолошке предиспозиције. Штавише, већину међу успешним спортистима чине заправо они који су недостатак предиспозиција успели да превазиђу тренингом и залагањем. И управо на овом пољу настају главне разлике које врхунске спортисте издвајају од осталих, разлике које анулирају (скоро) сваку генетску предност или недостатак до те мере да чак ни потпуно слепило проузроковано генетским наследством више није непремостива препрека на путу ка успеху. —Ⓔ

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

Шта наука каже о нашем омиљеном рефлексу?

Смејемо се између 20 и 200 пута на дан, са разлогом, без разлога, ретко сами, најчешће у друштву, са пријатељима, симпатијама и љубавницима, у лепим и мање лепим приликама. Смех је „секси“, смех је „јефтин“ и смех је доказ наше друштвености

ТЕКСТ:
Ивана Николић

Смеј се, смеј, увек се смеј
највише волим осмех твој
љубави моја, животе мој
осмехом ми душу грејеш
најлепша си кад се смејеш
(Мирослав Илић – Смеј се)

When you smile, I don’t know what to do
Cause I could lose everything in a minute or two
And it seems like the end of the world
When you smile
(*The Dream Syndicate – When You Smile*)

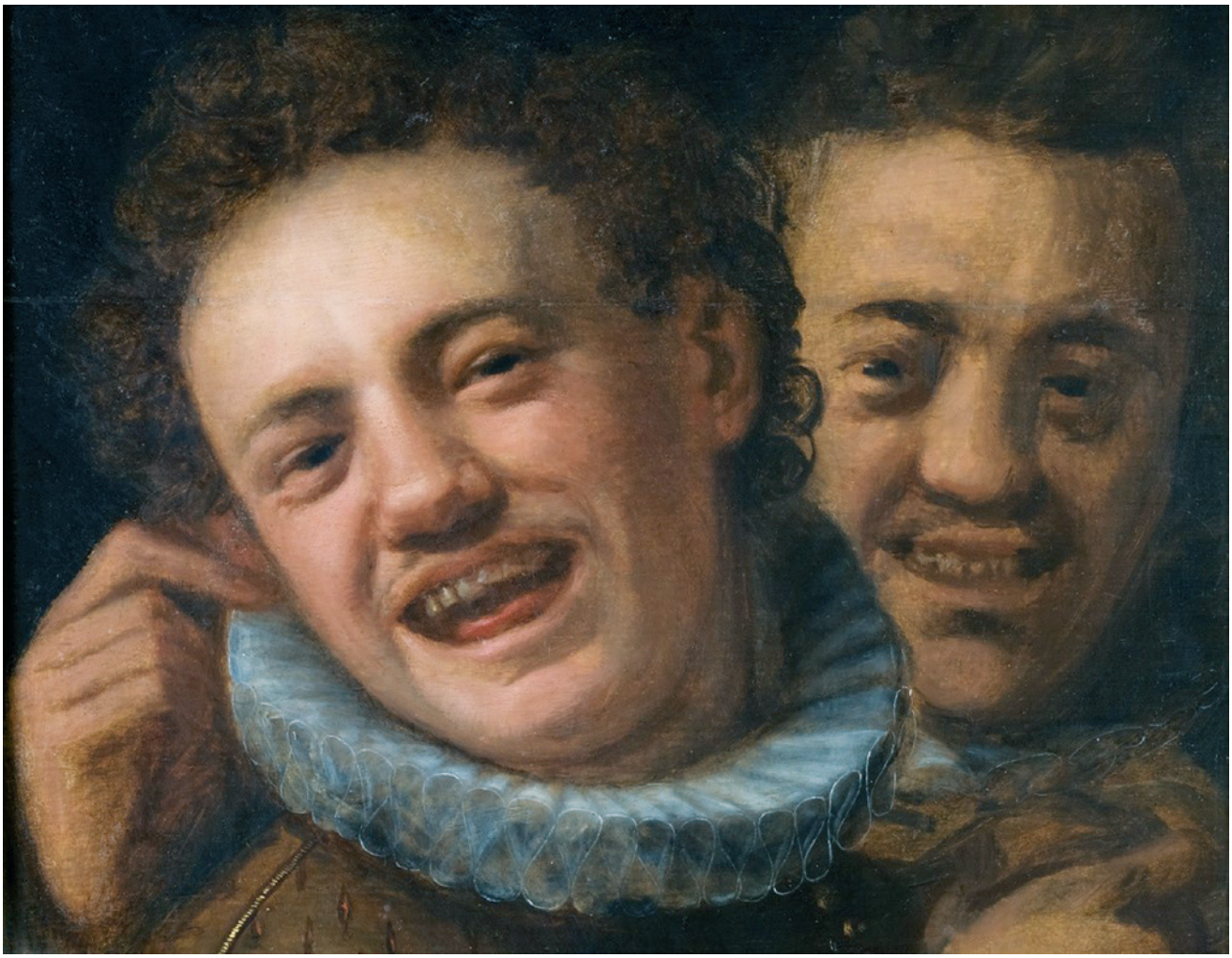
Smile though your heart is aching
Smile even though it’s breaking
When there are clouds in the sky, you’ll get by
If you smile through your fear and sorrow
Smile and maybe tomorrow
You’ll see the sun come shining through for you
(*Nat King Cole – Smile*)

Певање о смеху и смејању је, осим саме чињенице да се сва тројица баве певањем, заједничко Мирославу Илићу, Стивију Вину и Нету Кинг Колу. Наравно, уместо њих, могла сам да цитирам Пабла Неруду и „Твој смех“ и, за многе најлепши љубавни стих:
„...али кад уђе твој смех,
попне се у небо тражећи ме,
отвара ми широм
сва врата живота.“

Или, на пример, Мешу Селимовића и:

„Ходаћемо без разлога, радоваћемо се без разлога, смијаћемо се без разлога, с једним јединим разлогом, што смо живи и што се волимо.“

Уколико желите, њима можемо да додамо стотине – ако не и хиљаде имена најромантичнијих поета и романописаца, текстописаца, певача народне и забавне музике, турбофолкера, али то није тема овог текста. Трио Илић-Вин-Кол је ту да илуструје једну интересантну чињеницу: смејемо се свакодневно, о смеху још и читамо и пишемо –



ИЗВОР: *Wikipedia*

али, зашто се смејемо, шта смех говори о нама и о онима који нас засмејавају? И, како то да неко има толико заразан смех, да не можемо да се не смејемо када га чујемо?

Док на нека од ових питања наука има спреман и проверен одговор, на нека се одговор и даље само нагађа. Истраживачи тврде да је веома тешко утврдити шта је тачно смех, и са физичке и са психолошке стране, као и то шта га узрокује. Наравно, постоји велики број теорија које тврде да су одгонетнуле ову загонетку, али нашироко прихваћених нема много. Једна од оних прихваћених јесте да је смех физички и психолошки рефлекс, а не научено понашање, без обзира на то што је условљен социо-културним факторима и смањује се како старимо.

А ми сви се и даље смејемо – према проценама, одрасли до 20 пута на дан, а деца чак и до 200. Не смејемо се само шалама, смешним видеима са Јутјуба и анегдотама – неки од нас се смеју када су нервозни, неки када су узбуђени или срећни, а неки се смеју само зато што се неко други смеје.

Неке од одговора на горепоменута питања даће нам Роберт Провајн, кога смејање и друге врсте занимљивог понашања опседају деценијама. Провајн, седамдесетпетогодишњи неуролог и професор психологије на америчком универзитету Мериленд, бави се еволуцијом и развојем нервног система и понашања и социјалним понашањем људи. Његову нашироко цитирану књигу *Смех: Научно истраживање* (*Laughter: A Scientific Investigation*), Јавна библиотека у Њујорку је уврстила у 25 књига за памћење из 2000. Његова најновија књига, *Радознало понашање: зевање, смејање, штуцање и више од тога* (*Curious Behavior: Yawning, Laughing, Hiccupping, and Beyond*), из 2012. године, истражује неке често занемарене људске инстинкте.

Дакле, господине Провајн, шта ви то знате о смејању што ми не знамо?

ЕВОЛУЦИЈА СМЕХА

Када је о настанку смеха реч, постоје четири водеће еволуционе теорије које покушавају да објасне његову еволуцију:
- смех настаје из агресије, када животиње упозоравају једна другу на опасност, или криковима реагују на заједничког непријатеља;
- смех који настаје из сигнала покоравања некоме;
- смех који настаје као знак олакшања што је прошла опасност;
- смех који проистиче из игре.

Провајн – али и већина истраживача – заговара последњу теорију да је смех проистекао из игре, и да он није вокални изум за ослобађање тензија, побољшање здравља или потврду хумора пријатеља са којим вечерате. Смех, односно његова мање-више универзална вокализација ха-ха, проистекла је из својеврсног бректања или дахтања током физичке игре које је другима показивало да смо безопасни и да не планирамо никога да нападнемо.

Новорођенче почиње да се осмехује негде између трећег и четвртог месеца живота, и смех је од тада па све док сасвим не проговори, једини начин комуникације бебе са старатељима којим им поручује да наставе оно што су радили. Занимљив је и разлог зашто бебама треба толико времена да се насмеју – најједноставнији одговор науке јесте да је њиховим маленим мрежама неурона, које им омогућавају да препознају осећај среће, потребно неко време да се развију и почну да функционишу.

Постоји још једно објашњење, које се такође односи на развој мозга.

„Да бисмо били срећни, морамо да будемо способни да размишљамо о нама самима, док нам за осећај боли или несреће то не треба“, објашњава професор Дастин Шајност из Јејловог Центра за истраживање деце.

„Да бисмо били срећни, морамо да знамо да смо срећни. Иницијално незадовољство (наших беба) не значи да оне нису срећне, већ је пре свега реч о осећањима попут *īладан сам, мокар сам*. Дакле, није реч о томе да бебе мисле о, баш бих била срећна кад не бих седела у овој мокрој пелени“, додаје Шајност.

Управо је могућност да размишљамо о нашим осећањима и жељама, или концепт *self-referential thinking*, повезан са мрежом можданих регија која се назива мрежа стандардног режима или *default mode network*, и која није у потпуности развијена код тек рођених беба. Како беба расте, тако и мозак, па самим тим и ова мрежа, постају развијенији и функционалнији, па бебе временом бивају способне да „размишљају о себи“ и напослетку, за осећај среће и осмех.

ТЕОРИЈЕ О ХУМОРУ

Ипак, прича о смеху је непотпуна и немогућа без приче о хумору, јер су ова два нераскидиво повезана. Тако, да бисмо одговорили на питање шта изазива смех, треба да се упознамо са три главне традиционалне теорије хумора: теоријом о усаглашавању (*incongruity-resolution theory*), теоријом супериорности (*superiority theory*) и теоријом олакшања (*relief theory*).

Прва, теорија о усаглашавању, уједно је и најраспрострањенија, а њени су поборници, између осталих, били и филозофи Имануел Кант и Артур Шопенхауер. Тако је Кант говорио да је „смех узбуђење које настаје од нагле трансформације напетог ишчекивања ни у шта“, односно, када чујемо поенту шале, нестаје тензија коју је изазвало ишчекивање. Шопенхауер такође сматра да се наш успех у решавању неке несагласности изражава смехом.

Брајан Бојд, професор енглеског језика и драме на новозеландском универзитету Окланд, који се бави и проблематиком смеха у књижевности, као пример прве теорије наводи следећи виц:

Ленију Брусу је жена, по ко зна који пут, говорила о томе колико жели да се оствари као мајка, на шта је Лени рекао – али зашто доводити странца у кућу?!

Када је реч о теорији о супериорности, њени поборници били су филозофи Томас Хобс и Анри Бергсон, који су сматрали да је смех израз нашег осећања супериорности над другима или над инфериорном позицијом у којој смо се ми некада налазили. Ова теорија може да објасни зашто се смејемо када се неко оклизне на, рецимо, кору од банане и падне (или када се ми сами оклизнемо

ФОТО: *Wikipedia*

и паднемо), или смех као оруђе агресије, сатире, подсмеха или осуде.

Корене треће теорије налазимо још код Аристотела, да би је касније разрадио социолог Херберт Спенсер и усавршио лекар, психолог и утемељивач психоанализе Сигмунд Фројд. Кроз хумор, објашњава Фројд, људи припремају себе за емоције попут сажаљења или страха, а потом схвате да не постоји разлог за бригу, и то исказују смехом.

Пример за ову теорију може да буде следећи виц:

У градском аутобусу гужва, а жена са другог краја виче:

- Је ли има овде негде доктора?

Доктор жури, гура се кроз масу, гази људе и малтене пада, јер аутобус нагло кочи, али напокон стиже до жене:

- Ја сам доктор!

Жена: Болест, три слова!

Ипак, Бојд тврди, постоји још нешто што може да објасни хумор боље од ове три теорије, а то је игра са очекивањима која траје док не чујемо или не видимо разрешење ситуације.

„У многим добрим вицевима не постоји несагласност која треба да се реши, већ је једноставно реч о могућности коју не очекујемо, без обзира на то колико смо припремљени на изненађење“, објашњава он, а те могућности су оно што нам пружа моментално олакшање.

Хумор не мора да буде усмен, гласан – смејемо се и када видимо, а не чујемо никакав звук. Наравно, код хумора није важно само изненађење које прича или догађај носи, већ и смисао, односно чињеница да ли ми то разумемо или не. Тако се вицу не смејемо само онда када га неко не исприча добро већ и онда када га не схватамо, тј. када у испричаном не видимо никакав смисао.

КАКО ПРЕВЕСТИ ХУМОР?

Хумор представља посебан изазов за преводиоце, често једнако велики као и превођење поезије. Релативна или потпуна непреводљивост се у овим случајевима увек односи на културолошке и лингвистичке аспекте.

Културолошки аспект непреводљивости се односи на чињеницу да је хумор условљен припадношћу одређеној култури, те преводилац мора да нађе начина да се избори са елементима који припадницима друге заједнице или културе нису блиски или познати. Посебно је тешко превођење пародије, јер, да би је неко разумео, он мора да има какво-такво предзнање о ситуацији која се опонаша. Слично је и са акцентима – имитације акцената смешне су само онима који познају оригинал, па је тешко да замислимо да ће се неки странац, који не зна српски, смејати нечијој имитацији говора јужњака.

Ирене дел Корал, професорка шпанског и преводилац, то објашњава следећим речима:

„Комуникација се прекида када нивои претходног знања говорника/писца и слушаоца/читаоца нису слични. Док је ово тачно за сваку врсту комуникације, прекид је поготово очигледан у случају превођења хумора, чија перцепција директно зависи од поклапања чињеница и утисака доступних и говорнику/писцу и слушаоцу/читаоцу.“

То даље значи да је хумор условљен имплицитним културолошким шемама и да има своја правила и табуе које користи. Стога многи теоретичари сматрају да, да би неко уопште могао да преводи такву врсту хумора, мора да буде део такозване комичне парадигме.

Када је о лингвистичком аспекту непреводљивости реч, проблеми се првенствено односе на лингвистичку денотацију и конотацију, варијанте језика (дијалекте, социолекте, идиолекте) као и на металингвистичку или металингвалну комуникацију у којој су лингвистички облици веома важни (добар пример је игра речи).

СМЕХ КАО ДРУШТВЕНИ СИГНАЛ

Смех је, иначе, изузетно богат извор информација о међуљудским односима, били они једноставни или компликовани.

„Посебно је корисно да човек научи да ’чита’ смех, јер је смех нехотичан, тешко се лажира, па је нецензурисан, искрен показатељ тога шта људи заиста мисле једни о другима“, каже Провајн.

Стога је смех несумњиво друштвени сигнал, а не егоцентрични израз емоција. Провајн је овај, друштвени карактер смеха потврдио захваљујући малом експерименту који је спровео са своја 72 студента. Наиме, студенти-волонтери су снимали сопствени смех, време настанка и друштвено окружење и записивали све у мале дневнике смејања, а ово је главни резултат: смејали су се око 30 пута више када су били у друштву него када су били сами!

Смех и смејање је нешто што изискује друштво – па макар и медиј (ТВ или интернет). Ове врсте понашања најчешће настају као одговор на сусрет лицем у лице. Стога и не чуди што се људи најмање смеју, осмехују и причају пре одласка на спавање и одмах након буђења, јер је тада могућност социјалне интеракције најмања.

Друштвени контекст смејања Провајн је потврдио још једним експериментом: он и његови студенти анализирали су 1200 случајева смејања до којих је дошло током разговора на јавном месту између људи које нису познавали и који нису знали да их неко посматра. Провајн и колеге су посебно записивали пол онога ко прича и публике, да ли се смејао говорник или публика, и шта је речено непосредно пре смеха. Супротно

очекивањима Провајновог тима, у највећем броју случајева смех у току разговора није био одговор на шале или анегдоте – тек нешто мање од 20 одсто припада овој групи. Највише смеха појављивало се након баналних коментара попут „Види, то је Андре“, „Јеси ли сигуран?“ или „Драго ми је да смо се видели!“

Смех је, каже Провајн, више ствар међуљудских односа него хумора.

Следеће неочекивано откриће било је да се просечан говорник за око 46 одсто више смеје него његова публика. Провајн каже да је то неочекивано, имајући на уму стандардне стенд-ап комичаре, који се нашале и осмехну, док се публика ваља од смеха.

Ипак, до најзанимљивијег дела истраживачи су дошли када су посматрали полове особа које учествују у, како Провајн то каже, *laughing relationships*. Пол је тај који одређује колико ће се смејати говорник, а колико публика. Тако се жене смеју чешће него мушкарци, без обзира на то да ли су говорник или публика. У споменутом Провајновом експерименту са 1200 разговора, жене-говорници су се смејале 127 одсто више него њихова мушка публика. Ни мушкарци ни жене се не смеју толико слушајући женског говорника колико се смеју слушајући мушкарца у тој улози, што може да објасни генерални мањак женских комичара. Мушкарци су, у просеку, најбољи изазивачи смеха, или *laugh getters*-и.

Овде имамо још нешто да додамо када је о еволуцији смеха реч – Провајн каже да су горе наведене разлике између мушкараца и жена увелико присутне у тренутку када се у животима деце појављују шале, што је, отприлике, у узрасту од шест година.

„На основу ових доказа, није изненађење да је дежурни одељенски кловн у вашој средњој школи највероватније био дечак, што је светски шаблон“, каже Провајн.

Када је о смеху као друштвеном сигналу реч, ваља још споменути заразни смех. Колико вам се само пута у животу десило да почнете да вриштите од смеха (добро, вриштање није баш нужно) након што чујете некога да се смеје? Уколико сте се икада запитали зашто се то дешава, и шта је то у нечијем смеху толико заразно да ни ви не можете да престанете да се смејете, ово је Провајнов одговор:

„Могућност коју има сам смех да код друге особе изазове смејање показује да људска бића имају аудитивни детектор као карактеристику, а то је неуролошки механизам који специфично одговара на ову вокализацију [ха-ха]. Заузврат, овај детектор је окидач за друга нервна кола која генеришу стереотипну вокализацију смеха.

Комбинована активност детектора за смех и генератора за смех је одговорна за несвесно контролисан чин заразног смеха.“

„СМЕХ ЈЕ СЕКСИ“

Прича о смејању и смеху не би била заокружена без помињања смеха као моћног оружја у шармирању и освајању партнера. Провајн каже веома једноставно – „смех је секси“. Жене привлаче мушкарци који их засмејавају, или, како се то чешће каже – који имају смисао за хумор, док мушкарци воле жене које се смеју у њиховом присутству.

У партнерским односима, смех, са свим својим карактеристикама – пре свега се мисли на то да је нецензурисан, непланиран и да се тешко лажира – одличан је показатељ стања везе.

Колико је (о)смех важан, вероватно најбоље сведоче огласи за проналажење партнера. Иако су данас, у времену Инстаграма, Снепчета, Фејсбука, Вајбера и Воцапа, овакви новински огласи готово изумрли, не заборавимо да су они у преинтернет ери били популаран и општеприхваћен начин да пронађете партнера. Стога, вратимо се у 28. април 1996. године, и погледајмо 3745 личних огласа објављених од стране хетеросексуалних мушкараца и жена у осам америчких новина.

Мушкарци су женама нудили свој смисао за хумор, а жене су га захтевале. Занимљиво је и да женама није било важно да ли се њихов идеални партнер смеје или не – било је једино важно да он њих засмејава. Жене су тражиле да их неко засмејава чак два пута више него што су оне саме тврдиле да имају смисао за хумор. Стога Провајн каже да и ово додатно потврђује да мушкарци воле жене које се смеју у њиховом друштву.

Има нечег у том смеху, зар не?

СМЕХ И ЗДРАВЉЕ

Многи верују да су смех и смејање од огромне важности за физичко и психичко благостање, те модерни *life coach*-и често говоре како је важно смејати се, макар и на силу, за почетак.

Овде спада и тзв. *laughter yoga*, или јога смеха, коју је осмислио Мадан Катарија из Бомбаја у Индији. Чим уђете на његов Јутјуб канал, преплавиће вас невероватна количина смеха неколико стотина људи који седе или стоје око њега и смеју се. Ставови о повезаности среће и смејања и здравља и смејања, као и мира у свету и смејања исписани су на његовој званичној страници *Laughter Yoga International*, где Катарија – насмејан, наравно – себе назива *The Laughter Guru*.

Њихове сесије почињу једногласним смехом на јавним местима, а потом се настављају разним другим вежбама, које такође укључују смех. Важно је рећи и да овде нема шала као стимулатора, јер Катари сматра да је смех довољан да стимулише смех. Он тај смех описује као

ИЗВОР: *Wikipedia*

Смех, сликарство и холандско златно доба

Смех – леп, ружан, гротескан, пристојан, непристојан – забележен је и на сликарском платну, што показује да је овај мистериозни рефлекс одувек био занимљив и мајсторима заната. Тако се, на пример, у делима неколико холандских сликара из тзв. холандског златног доба 16. и 17. века често може наћи мотив смеха: *Насмејани каваљер, Два човека која се смеју, Дечак који се смеје, Млади човек и жена у крчми* Франца Халса, као и *Војник и насмејана девојка* Јоханеса Вермера, Рембрантов *Човек који се смеје, Насмејана девојка, куртизана, држи слику блуда* Херарда фон Хонтхорста, *Дворска луда која се смеје* Јакоба Корнелиса фон Остсанена, *Двоје деце са мачком* Џудит Лејстер, као и њен *Аутопортрет, Час плеса* Јана Стена, и многи други. Управо су нека од ових дела била изложена у оквиру поставке *Уметност смејања: Хумор у златно доба* у Музеју Франца Халса у холандском Харлему.

„смејање без разлога“, које ствара заразан смех и који је занимљив свима који у сесијама учествују. Иако Катари тврди да је све то делотворно за здравље, срећу и мир у свету, медицински бенефити су, ипак, само на нивоу претпоставке.

Насупрот Катарију, Провајн не верује у повезаност смејања са здрављем, срећом или миром у свету. Он, наиме, свој есеј о смеху закључује речима да смех није „медицински поступак за тело и душу“, већ је смех, исто као и говор или плакање, вокализација која се развила како би обликовала понашање људи. Као што ходање није настало да би побољшало наш кардиоваскуларни систем, тако ни смејање није настало да би нас учинило здравима или срећнима, сликовито објашњава Провајн.

„Било који здравствени бенефити од смејања, баш као и они од ходања или причања, јесу секундарне, случајне последице дела које има другу, примарну функцију.“

СМЕЈАЊЕ И ПЛАКАЊЕ

Смејање и плакање су две наизлгед потпуно супротне радње, али оне имају много тога заједничког – ниједна се не учи, што потврђује чињеница да се слепа и глува деца смеју и плачу и поред тога што те радње нису могла ни од кога да чују или виде. Ипак, плакање је старије од смејања, јер се јавља одмах на рођењу, док се новорођенче први пут осмехне тек са три-четири месеца живота. Занимљиво је и да је плакање старије чак и од израчунатог термина бебиног доласка на свет, јер и превремено рођене бебе, са 24 недеље гестационе старости – плачу.

Следећа сличност јесте тенденција ка понављању – ни једна ни друга радња немају дугме за прекидање, већ трају извесно време. Било да је у питању беба или одрастао човек, много је лакше угушити нагон за плакањем или смејањем него плач или смех који је већ почео. Као што смех изазива још смеха, тако и плакање изазива још плакања, што показује да човек ни над једном од ове две радње нема контролу.

Смејање и плакање имају још једну важну сличност: оба ова понашања, тачније одступања од нормалног смејања и плакања, знаци су озбиљнијих психопатолошких поремећаја, и узрок психолошке трауме и социјалног отуђења пацијента, породице и пријатеља. Особе које су претрпеле оштећење мозга често имају неконтролисане изливе емоција који представљају велику баријеру приликом покушаја ресоцијализације попут повратка на посао или у школу. Неке од болести које укључују абнормално смејање и плакање су: Ретов синдром (напада само жене и обухвата претерано смејање, плакање и повећану раздражљивост) и Вилсонова болест (генетски дегенеративни поремећај због кога долази до нехотичног плакања и смејања). Такође, истраживања су показала да чак 25 одсто пацијената који болују од Алцхајмера имају епизоде плакања, док 14 одсто има епизоде или смејања или истовременог смејања и плакања. Оштрије последице, ипак, има неприкладно смејање на које се често гледа као на знак да је особа луда или да не поштује своје окружење. Овакав смех може да доведе до отказа на послу, развода, па и до смрти (уколико некога тиме изиритирате). Са друге стране, друштвени трошкови неприкладног плакања су далеко мањи – осим што ће вас људи сажаљевати, оно може да умањи ваш ранг или репутацију у друштву.

Једна од највећих разлика између плакања и смејања јесте у томе што се, по одрастању, плакање одвија када смо сами, док је смејање у том смислу социјалнија радња. Плакање је најучесталије током детињства, нарочито током раног одрастања, за разлику од смеха, који је на релативно високом нивоу током читавог живота.

Смејање и плакање такође се разликују и по питању одговора ширег друштва на њих: док се и у личном и у професионалном окружењу више вреднује особа која има смисао за хумор и шири позитивну енергију и радост, „плачљивци“ нису омиљени у друштву и временом окружење почне да их избегава. Тако Провајн каже да је плакање друштвено скупо, док је смејање јефтино.

СМЕЈАЊЕ НА СИЛУ

„Када сам први пут удахнуо азот-субоксид, осетио сам велико задовољство проузроковано топлотом мог читавог тела... Једини покрет који сам имао потребу да направим био је да се смејем свима онима који су гледали у мене. Осетио сам да су ми се очи надуле, а срце ми је лупало као да је скакало горе-доле.“

Да ли можете да направите разлику између правог и лажног смеха?

Најновија студија, која ће ускоро бити објављена у журналу *Psychological Science*, на ово питање одговара: да, људи најчешће могу да разликују искрен и лажиран смех, без обзира на културолошке разлике међу њима.

До ових резултата аутори студије су дошли уз помоћ 884 људи, који потичу из 21 културе и шест различитих региона широм света, од Перуа до Јужне Кореје. Учесници овог експеримента су слушали снимке правог, спонтаног смеха, као и оног лажног, које су снимиле америчке студенткиње. У просеку је скоро две трећине слушалаца из свих култура могло да направи разлику. Анализирањем снимака утврђено је да је искрено смејање гласније и „пискавије“. Аутори студије кажу да сличне карактеристике имају и јаукање и гласови које испуштамо када нас нешто много боли, што показује да је смејање наш примарни и емотивни одговор који се у еволуцији човека појавио рано. Насупрот томе, лажно смејање је намерни одговор који је највероватније еволуирао касније, када је човек савладао говор.

Овим речима је познати енглески песник Семјуел Тејлор Колриџ описао своје искуство конзумирања азот-субоксида или гаса за смејање хемичару Хемфрију Дејвију, који је и сковао термин *laughing gas* или гас за смејање, 1799. године. Сам Колриџ је био велики љубитељ опијата, па је и сам признао да је једна од његових највећих песама, *Кублај Кан*, написана након што је узео опијум.

Колриџ је само један од многих љубитеља гаса за смејање, који је 1772. године синтетизовао Џозеф Пристли. До краја 18. века удисање азот-субоксида постало је популаран вид забаве, поготово међу припадницима виших слојева енглеског друштва.

Након што је откривен медицински потенцијал овог гаса, он је почео да се користи у стоматолошкој пракси као и приликом давања анестезије или код жена на порођају како би им се олакшали болови, а онда и у прехрамбеној и моторној индустрији.

Иако се у последње време овај гас све мање користи приликом давања анестезије, забележен је нагли пораст у његовом рекреативном коришћењу међу младима у Великој Британији. Истраживања показују да је он стални гост на фестивалима и универзитетским журкама, као и то да га је чак 7,6 одсто испитаника из Енглеске и Велса, старости 16-24 године, користило у години пре испитивања (2012/2013). Занимљиво је да већи број младих користи гас за смејање него опасне дроге попут кокаина, екстазија и кетамина. Гас за смејање фунцкионише тако што га особа удахне, а онда се његов притисак у плућима и крвотоку повећава, стварајући жељене неуролошке ефекте. Поред тога, он је лако доступан и не појављује се приликом тестирања особе на дрогу. Брзо делује и особа се без проблема враћа у „нормално“ стање. Гас је генерално безопасан – наравно, осим уколико се не претерује са конзумацијом. У том случају, доводи до нестанка неколико важних витамина, попут витамина Б12, а у ретким ситуацијама чак и до смрти.

Помама младих за гасом за смејање у Енглеској није остала без епилога. У августу 2015. године британска влада је најавила забрану неколико врста дрога и психоактивних супстанци, у које спада и овај гас. Реагујући на вест, демонстранти су се окупили испред парламента, напунили балоне овим гасом, а потом га удисали и смејали се, уз аргумент да свака особа треба сама да одлучи да ли жели да ризикује користећи азот-субоксид. Следеће, 2016. године, донет је Акт о психоактивним супстанцама, па се неколико особа нашло на оптуженичким клупама због продаје и коришћења азот-субоксида. Међутим, проблем за британско законодавство је настао када је неколико судија пресудило да је азот-субоксид примарно медицинско средство, и ослободило оптужене уз објашњење да сам акт не дефинише форму коју ова супстанца треба да има да би била забрањена.

Када је о азот-субоксиду реч, ваља још напоменути да су 2014. године психијатри и анестезиолози Медицинског факултета Вашингтон у Сент Луису утврдили на малом узорку да је у две трећине случајева депресије отпорне на друге облике терапије, инхалација тим гасом доводила до побољшања.

„Наши резултати морају се потврдити, али верујемо да је ово добра полазна основа и верујемо да би терапија азот-субоксидом могла да помогне особама које пате од депресије“, рекао је вођа истраживања, професор анестезиологије Питер Нејџел.

РУЖНА СТРАНА СМЕХА

Ипак, ни код смеха није све заиста смешно.

Помислите, на пример, колико је трауматичних догађаја у историји човечанства било пропраћено смехом, а да су ти догађаји били све, само не смешни: пљачке, силовања, етнички-инспирисана насиља или убиства. Смех је исто тако био присутан током јавних погубљења или мучења, а у мрачним уличицима и ћошковима у градовима широм света исмевање погрешне особе у погрешно време коштаће вас живота.

Наравно, некога не морате нужно уживо да исмевате да бисте осетили да вам је глава у торби: сетите се само шта се десило након што је француски сатирични часопис „Шарли Ебдо“ објављивао карикатуре и збијао шале на рачун пророка Мухамеда.

Смех је такође био присутан на лицима нападача у средњој школи Колумбајн у Литлтону у Колораду, док су ходали тамо-вамо по учионицама, убијајући своје другаре из разреда.

Последње, али не и најмање важно – смејање са неким доноси изразито задовољство јер означава и прихватање појединца од стране групе, међусобно повезивање и осећај припадања.

„Али исмевање некога је подругљиво... оно трага за онима који су ван неке заједнице и који изгледају или се понашају другачије. Исмевање некога може да буде заиста озбиљно, па чак и веома опасно”, каже Провајн. —Ⓔ

Истражити више о ауторки на страни 13.

Главе пуне страха и наде

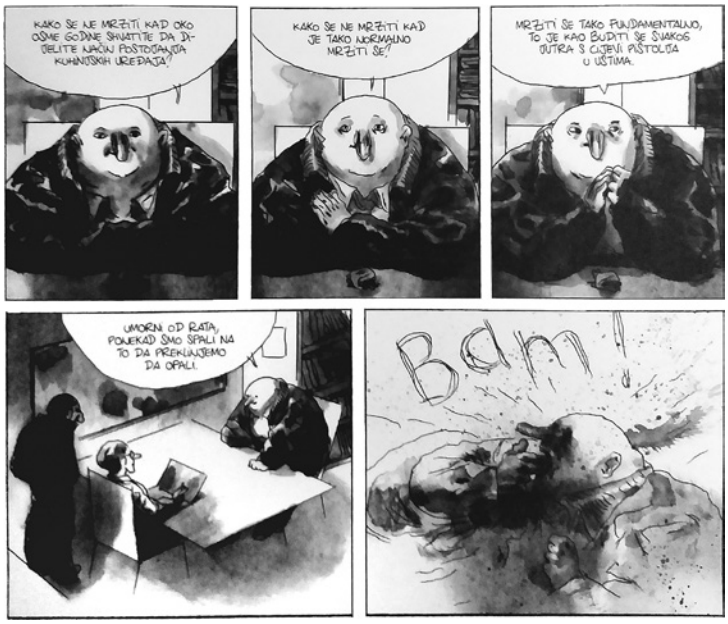
У историји стрипа аутобиографски радови на тему психијатријских обољења појављују се релативно касно. Тек од деведесетих година 20. века и развоја *slice of life* графичких романа, јављају се и примери да аутор на овај начин комуницира са читаоцима и приповеда о свом душевном стању. Прикази психијатријских обољења у стрипу, када су аутентични, део су спознаје околине, али и рехабилитације

ТЕКСТ:
Никола Драгомировић

ФРАНЦУСКИ СТРИП УМЕТНИК новије генерације Емануел Мани Ларсене се 2007. године упустио у ингениозан пројекат који ће га, испоставиће се, у потпуности прогутати током следећих осам година. Иза себе је већ имао завидну славу и признања. Ипак, и поред упечатљивих дела попут касније екранизоване „Свагдање борбе“, у којој су присутни и снажни аутобиографски детаљи, о Ларсенеу смо заправо веома мало знали. Био је препознатљив по ведром и карикатуралном цртежу и сатиричним темама, уз повремене наговештаје интроспекције и анксиозности. Сарађивао је са популарним Луисом Трондхајмом, повукао се са породицом из града на село, у младости је био члан панк-рок бенда и изразит је противник десничарских идеологија. Али, то је све. Више смо сазнали о његовој ћуди из „Свагдање борбе“, где је у доминантно сатиричној атмосфери његов алтер его одударао по анксиозним нападима. Чак и петоделни „Повратак земљи“ (Darkwood, 2012–2013), аутобиографска гег прича како је Мани побегао са супругом из града на село, није одавао превише информација. Сазнали смо да Ларсене има „бубице“, и то је све. Није помагало ни то што Ларсене нерадо даје интервјуе и по правилу одбија да иде на телевизију.

Бласт **Манија Ларсенеа, аутодеструктивни експеримент биполарног уметника**

Ларсене је извантелесна искуства слична делиријуму, које доживљава главни јунак, назвао Бластови; илустровао их је дечјим цртежима своје ћерке, и једни су од ретких колорних сегмената овог претежно црно-белог стрипа



Полза Манцини, главни актер *Бласта*, елоквентан је и харизматичан, али и болно мрачан

Пуна истина о Ларсенеу испливала је на површину тек након 2007, када почиње рад на четворотомном *Бласту*. Насупрот свему што је радио до тада, читаоци су се суочили са мрачном, црно-белом причом о вагабунду Ползи Манцинију, некада познатом кулинарском критичару, а сада особи са озбљним психичким поремећајима. У четири дела *Бласта* (*Дебела телесина, Апокалипса по свету Џекију, Главом напред* и *Надајмо се да се будисти варају*) сведоци смо моралног и психичког посрнућа једне наизглед бистре и елоквентне, гротескно гојазне особе. Како тема налаже, Ларсене је на махове осликавао потпуно црнило и мрак, у контрасту са неизмерно спокојним пределима и филозофско-есхатолошким размишљањима главног актера. И најважније, у *Бласту* Ларсене у потпуности одбацује хумореску наратив, и окреће се пуном реализму психолошког трилера.

Како су томови *Бласта* одмицали, читаоци су се збуњено питали одакле испливава толика количина таме код аутора познатог по сатиричном и хумореском наративу. Заправо, у касној адолесценцији му је дијагностификован биполарни поремећај, манично-депресивна психоза. Биполарна особа пати од наглих промена психичких епизода, на махове је изузетно еуфорична или добро расположена, да би потом веома брзо пала у стање депресије. Болест је наследна, неизлечива и доживотна, и веома често има смртни исход, јер уколико се не лечи, води ка самоубиству или злоупотреби наркотика и алкохола. Медикаментозна терапија је неизбежна, али омогућава нормалан живот.

Ларсене у то време није говорио о дијагнози биполарног поремећаја, већ је проговорио тек неколико година касније. Али је нашао начин да се изрази и угради своју болест у уметност кроз цртање *Бласта*. А то је учинио на изузетно храбар, и помало сулуд начин – престао је да узима лекове за биполарни поремећај. Имао је подршку (и стрпљење) породице, као и редовне одласке код психијатра. Али, допустио је биполарном поремећају да му осам година води руку и сипа таму на папир. „Ако поново прочитате серију, видећете да је грађена као и моја болест. Прелазимо од великих сеоских предела ка сценама изузетне тескобе, а потом настављамо ка сценама интензивне среће. Ако бих дошао у радионицу ујутру потонулог морала, прича која би уследила би било црнило. Неколико дана касније изборио бих се са немани. *Бласт* је скоро па графички запис синусоидног деловања моје болести“, изјављује Ларсене у интервјуу за Телераму.

Мани кроз главног јунака огољује своју душу, и тек кад смо упознати са његовим психијатријским стањем, постаје јасно колико су те мисли маничне: „Како се не мрзети кад је тако нормално мрзети се?“, једно је од најупечатљивијих питања које Полза/Мани поставља у стрипу.

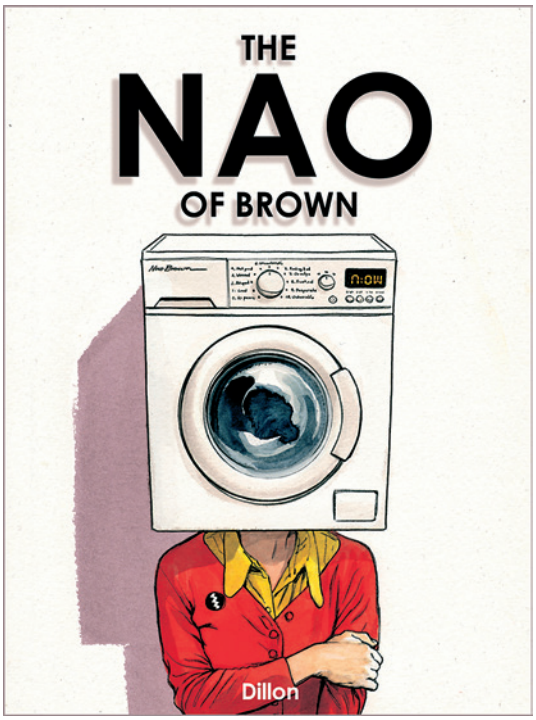
Као интермецо сегменте у *Бласту* Ларсене је на неколико места убацивао гег табле свог пријатеља Жан-Ива Ферија *Џаспер, биполарни медвед*

Бласт је за Ларсенеа била лудо путовање. Чим је предао материјале за последњу књигу, узео је лекове за поремећај и ставио болест под контролу. Чему онда све то? *Бласт* је за њега имао катарзичну улогу. Спознао је себе и допустио другима да виде свет његовим очима. А то није нимало весело место. Иако *Бласт* није Ларсенеова исповест пер се, он је одраз света особе са биполарним поремећајем. И најважнија спознаја јесте да је то он у свом изворном облику. Или, како је касније изјавио у интервјуу „Експресу“: „Маргиналност, насиље, лудило, све је морало да исплива на површину. Не да ми буде боље, већ да се изразим. Никада нећу бити боље.“

Само он зна колико је ово искуство оставило ожиљака невидљивих оку. Његово искуство је привукло пажњу јер је реч о мејнстрим уметнику способном да се томе подвргне. Стрип, као вербо-визуелни начин уметничког изражавања, савршен је катализатор за преношење психијатријских искустава аутора. Наративни трикови стрипа уз графичку волатилност могу да осликају сва стања људске душе, које је и данас велика непознаница. Истини за вољу, ту треба раздвојити стрипове који се баве особама са психијатријским поремећајима, али нису део личног искуства аутора. Далеко је слабији учинак када се сценаристи и цртачи без таквих тегоба пројектују према туђим искуствима. Разлика је евидентна колико и када о рату приповеда неко ко се није макао из конформизма, насупрот некоме ко приповеда из личног угла. Ма колико суптилне, разлике постоје у тону и уверљивости. Зато и Џокер из стрипова о Бетмену не може имати уверљивост и конзистентност упркос плејади психијатријских дијагноза које номинално има.

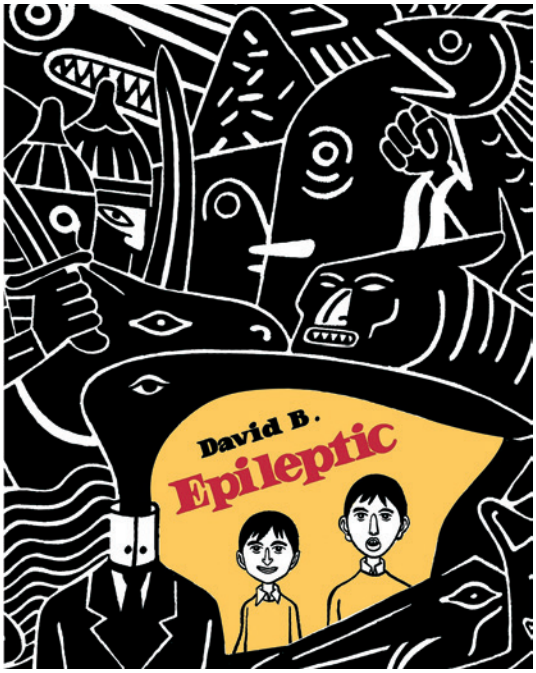
Лични доживљај је кључни фактор у преношењу психијатријских искустава на папир у вербовизуелној форми. Тада стрип за аутора поседује већ поменуту катарзичну улогу, док читаоцу пружа сразмерну едукативност. Као у случају „Плавих пилула“ Фредерика Петерса, аутобиографског графичког романа о љубави између аутора и девојке са ХИВ-ом. Иако није реч о стриктном психијатријском искуству, улога стрипа је истоветна, јер се аутор отвара и даје одговоре околини у графичкој форми за које није имао снаге или воље у животу. С друге стране, неуверљивост „Нао Браун“ Глина Дилона лежи управо у одсуству те личне компоненте. Дилон је у релативно успешном графичком роману приповедао о девојци са опсесивно-компулсивним поремећајем. Прва асоцијација била би особа која непрестано пере руке и ређа ствари у одређеном броју и распореду. Дилонова Нао Браун је пак опседнута ликовима из измишљене манге „Ичи“, и пати од фантазија у којима убија особе из свог окружења. Сваки људски контакт је тиме за њу патња. На пример, када се среће са трудницом, у глави замишља како је боде ножем у стомак. Нао је због тога у агонији и страху да ће тако нешто и учинити. Иако је графички савршена, уз све адекватне употребе опсесивно-компулсивних флешбекова у графичком облику, „Нао Браун“ је испразна и сладуњава. Јунакињин поремећај је само један слој заплета, исполиран и другоразредан, а пре свега – неуверљив.

Према новијим истраживањима, психијатријска и ментална обољења су пошаст новог доба. Према најпесимистичнијим предвиђањима, менталне болести ће у будућности односити више живота од канцера и кардиоваскуларних обољења. Притом, менталне болести



Дилонова *Нао Браун* је сјајно илустрована и са занимљивим наративом, али као пример психијатријског стања, што би требало да је заплет – испразна и неубедљива

Пекар је кроз *Our Cancer Year* приповедао о физичком колико и душевном аспекту болести, и то из сопственог искуства



Братовљева епилепсија је за Давида Б. попут чудовишта

не бирају пол и узраст, а као болест новог доба најчешћи дежурни кривци су брз ритам живота, утицај технологије, глобалних друштвених мрежа и парадоксалног отуђења. Како је свет повезанији, чини се да су млади, посебно тинејџери, све удаљенији једни од других.

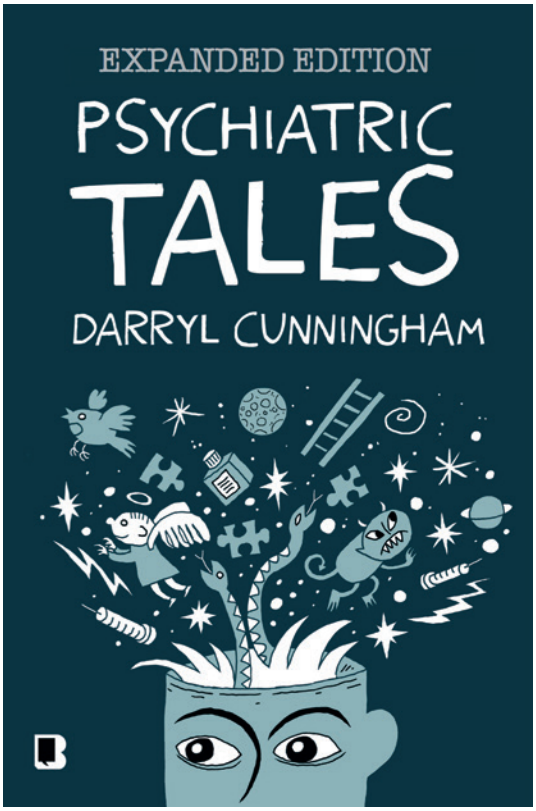
Проблематика је утом већа јер психијатријска стања, посебно депресију, прати стигматизованост оболеле особе. Када је реч о шизофренији и другим наследним поремећајима још и постоји разумевање околине. Али, у случају депресије, анксиозности и болести зависности, ствар је теже сагледати. На један пријављен и третиран случај, претпоставља се да постоји још четири оболела који због страха, срамоте или предрасуда одбијају да препознају и признају проблем. А управо ти облици психијатријских стања све су заступљенији у свету, док се начелно сматрају размаженом генерацијом миленијалса.

У историји стрипа аутобиографски радови на тему психијатријских обољења појављују се релативно касно. У том смислу стрип прати тренд развоја и распрострањености депресије и анксиозности у свету, као и друштвеног освешћења на ту тему. Тек од деведесетих година 20. века и развоја *slice of life* графичких романа јављају се и примери да аутор на овај начин комуницира са читаоцима и приповеда о свом душевном стању. Као у случају Манија Ларсенеа, то је најчешће катарзични чин којим се покушава да се графички прикаже оно за шта се речима и у стварном животу нема снаге нити довољне дистанце.

Праву прекретницу начинио је признати амерички стрип аутор Харви Пекар. Он је 1987. године открио да болује од канцера, да би 1994. објавио графички роман *Our Cancer Year,* у коме без икакве цензуре и устезања приказује како болест физички и психички разара тело оболелог, али и његову околину, најпре породицу. Бриљантност Харвија Пекара лежи у чињеници да *Our Cancer Year* не пати од патетике, а подједнако минуциозно сецира психолошки ефекат потенцијално фаталног обољења колико и њен физички аспект.

Тек корак даље од графичког романа налази се врхунски *Епилептичар*, француског уметника Давида Б. из 1996. године. Овај графички роман са правом се сматра једним од најличнијих и најбољих аутобиографских остварења. Улоге су обрнуте и транспоноване у детињство. Давид Б. користи прилику да прикаже одрастање са млађим братом који болује од тешке епилепсије. Како братовљева болест опсесивно гута ауторов свет, Давид Б., тада још млади Пјер-Франсоа Бошар, сјајним метафорама рационализује ово обољење. Али се и повлачи у себе и гради непробојан емотиван зид у чијем се центру налази јасна, али не и дијагностификована депресија.

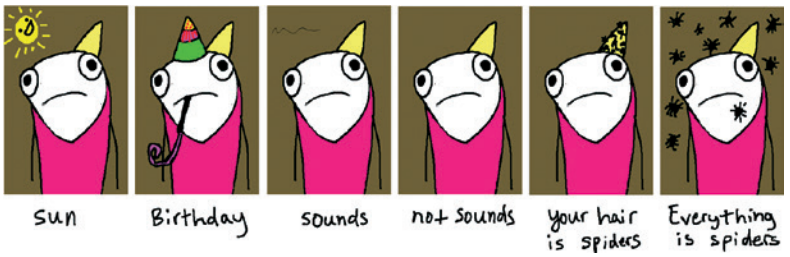
У новом миленијуму, како учесталост и препознавање психијатријских обољења напредује, уметницима је све лакше да пласирају своја или искуства особа из свог окружења у форми стрипа. Нејт Пауел се 2008. године ухватио у коштац са приказом шизофреније кроз улоге две



Психијатријске приче **Дерила Канингема: тема која је скоро уништила аутора, али захваљујући стриповима успео је да се отргне депресији. Канингем и у стрипу истиче ствари због којих вреди наставити живот**

протагонисткиње. Близнакиње Рут и Пери имају дијагностификован наследни поремећај, али доживљавају га на различите начине. Пауелова прича се фокусира на различите доживљаје болести код близнакиња, али и срамоту са којом приступају шизофренији. Обе је доживљавају као нешто неприродно и прљаво, што се рефлектује на околину и предрасуде.

Искуственост у приказу психијатријских обољења је круцијални фактор, а често и једини начин да се свет сагледа њиховим очима. Интернет је преплављен кратким, често и гег веб-стриповима о депресији и анксиозности. Они су и предмет проучавања на медицинским конференцијама, попут британске *Graphic Medicine,*



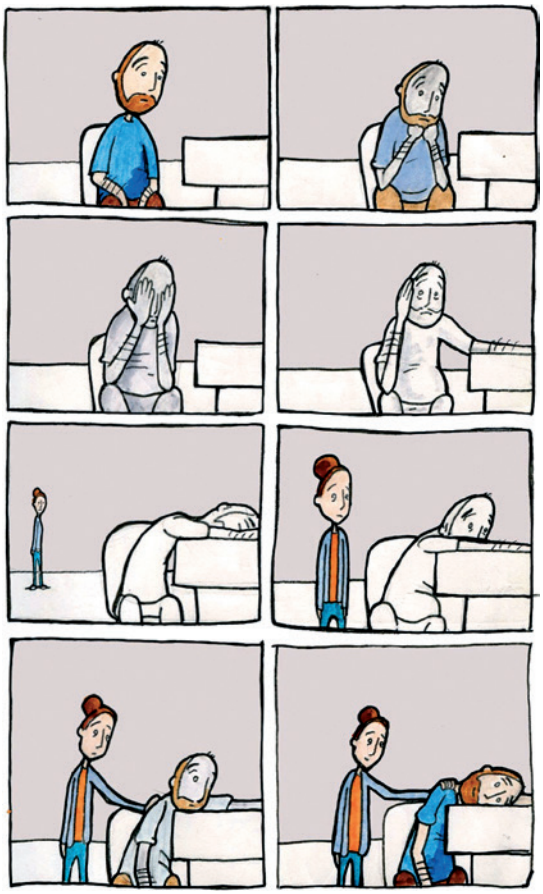
Депресија је за Ели Брош амбивалентна; стрипови су шаљиви, шарени, весели и невешто цртани, са депресијом се односе сатирично, али и показују сву бол која се крије испод; што је уједно и маска какву погођени депресијом често носе

Прогутај ме целу **Нејта Пауела даје два различита виђења близаначке шизофреније; исход је исти – стигма друштва и доживљај личне срамоте**

посвећене управо оваквим видовима графичког изражавања. На *Graphic Medicine*-у раме уз раме учествују аутори/пацијенти, стручњаци и експерти из области стрипа. На пример, Ели Брош је на духовит а пак упечатљиво потресан начин пренела осећаје безнађа и самопрекора у два стрипа, *Adventures in Depression* и *Depression, part two*, који су у више наврата привукли пажњу на конференцији као пример маске коју особе са депресијом носе. Ако се они, али и околина, не суоче са болешћу, последице могу бити фаталне. Пример су више онлајн база фотографија особа са депресијом непосредно пре покушаја самоубиства. Сви су без изузетка на друштвеним мрежама били насмејани и харизматични, да би неколико сати или дана касније покушали самоубиство. Неки су, нажалост, успели. А то се не би догодило да су отворено говорили о свом проблему и да је имао ко да их саслуша.

Међутим, колико је тешко спознати психијатријску болест изнутра, подједнако је тешко сагледати је и споља, из угла особа које брину о болесницима. Овај облик услуге узима свој данак, а неговатељи који су дуго у контакту са психијатријским болесницима често и сами постају део тог зачараног круга „Ф“ дијагноза. Дерил Канингем, некадашњи неговатељ на психијатријској клиници, 2010. године је сакупио своја искуства у *Психијатријске приче*. Канингем је више година радио са депресивним, дементним и шизофреничним болесницима. Може се рећи да се „нагледао свега“, а посебно га је узнемиравала чињеница да није успео да спречи два самоубиства на клиници. Аутор је напустио посао сувише касно. Следеће четири године се и

Све више аутора пласира веб-стрипове у којима истичу да су психијатријска стања нешто о чему треба јавно говорити, и да су много више од „болести размажених генерација“



За Кристофера Грејдија породица је један од темеља борбе против анксиозности и депресије

сам борио са депресијом, и једини осећај напретка пружале су му кратке приче у форми стрипа које је качио на интернет. Тврди да су стрипови били једини разлог што себи није одузео живот. Данас је излечен, а веб-стрипови су постали збирка *Психијатријске приче*.

Прикази психијатријских обољења у стрипу, када су аутентични, део су спознаје околине, али и рехабилитације. Канингем, Ларсене и Брош су у једном сагласни: овај вид третмана помаже и спасава животе. Аутори могу да „отворе душу“, а публика да их схвати и прихвати. Најгоре је држати те осећаје затворене у себи, а нарастајућа тегоба прети да експлодира и однесе животе. Јер, да поновимо Ларсенеове речи изговорене кроз Ползу Манцинија: „Како се не мрзети кад је тако нормално мрзети се?“ — Ⓔ

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

Математика, наука младих

Филдсова медаља се сматра еквивалентом Нобеловој награди, чиме се заправо скривају њено истинско порекло и значај у савременој математици. Деветнаеста додела уприличена је на Међународном конгресу математичара, одржаном од 1. до 9. августа 2018, у Рио де Жанеиру, а овогодишњи добитници су Кошер Биркар, Акшај Венкатеш, Алесио Фигали и Петер Шолце. Данас се Филдсова медаља додељује у четворогодишњим циклусима, а њени добитници не смеју имати више од четрдесет на почетку календарске године у којој је додела предвиђена

ТЕКСТ:
Александра Равас

ПРЕМА НЕКИМ ИСТОРИЧАРИМА НАУКЕ и математике Нобелова награда заправо није додељивана за математику зато што у време када је одлучивано о категоријама, математика није имала значај као остале изабране области. Слично је задесило и економију, за коју је тек 1969. додељена прва награда.

Постоји мишљење да је Филдсова медаља резултат супарништва између Алфреда Нобела и математичара Госте Митаг-Лефлера око Нобелове супруге, а да потенцијални добитник мора бити млађи од 40 година зато што, како је то формулисао Г. Д. Харди, „математика је, знатно више од било које друге науке или уметности, намењена младима“. Међутим, Нобел се никада није женио, што се коси с првим митом. С друге стране, ограничење узраста добитника уведено је шездесетих година 20. века из сасвим других разлога. Поврх тога, иако је канадски математичар Џон Чарлс Филдс (1863–1932) био најзаслужнији за увођење ове награде, инсистирао је на томе да она не носи име неког појединца, па ни његово.

Прве медаље добили су Ларс Алфрос и Џеси Даглас, у септембру 1932, само месец дана након Филдсове смрти. А после Другог светског рата, због којег је додела обустављена, лауреата није било пуних 18 година.

Педесетих година 20. века Харалд Бор, председник послератног оснивачког одбора, наденуо је награди име супротно Филдсовим жељама и дефинисао симболизам који она и данас носи.

Одбор је имао и тежак задатак да изабере добитника медаље, који би требало да буде угледни пример за то што су желели да награда представља. Најзначајнији светски математичар тог времена био је Француз Андре Вејл, али, као доследан противник Другог светског рата и бивши осуђеник због дезертерства, није представљао вредности које је одбор видео као пресудне. Поврх свега, био је познат и као непријатна особа.

Бор је предложио старосну границу од 42 године и затражио од свих чланова одбора да номинују по два кандидата, правећи јасну разлику између „младих“ и „прихваћених“. Вејла, тада четрдесетчетворогодишњака, искључио је из избора због начина на који је био прихваћен. Филдсову медаљу добили су Француз Лоран Шварц и Норвежанин Атле Селберг.

Данас се Филдсова медаља додељује у четворогодишњим циклусима, а њени добитници не смеју имати више од четрдесет на почетку календарске године у којој је додела предвиђена.

КОШЕР БИРКАР, Универзитет Кембриџ, Уједињено Краљевство „За доказ ограничености Фанових варијетета и за допринос програму минималних модела“

РОЂЕН ЈЕ у јулу 1978. у Меривану, у курдској области западног Ирана, као треће од четворо деце Махида и Сакине. Одрастао је на породичној фарми, која је у време иранско-ирачког рата производила све што им је било потребно, што је значило да су имали шансе да преживе иако су се налазили у близини границе. Кошеров отац је завршио неколико разреда основне школе, док мајка није имала званично образовање, али је дечак са својом браћом и сестром похађао сеоску школу. За математику се заинтересовао у петом разреду, посебно захваљујући најстаријем брату Хајдару, кога су јако занимали физика и математика.

„Био је вероватно једина особа коју сам познавао да је следила своја интересовања, не само да би имао добре оцене у школи. Било је то више од тога, једноставно, неке ствари су га баш занимале“, рекао је Биркар о свом брату.

Превазишавши братовљево знање математике као средњошколац, морао је даље да се снађе сам. Позајмљивао је из локалне библиотеке књиге попут „Славних математичара“ и „Шта је то математика“. Читао је до касно у ноћ, слушајући музику, што је навика коју и данас има. „Прочитао сам све те књиге и имао сам осећај да само читање није довољно. Желео сам и да стварам, да направим нешто ново“, рекао је.

Завршио је основне студије на Универзитету у Техерану, где је био члан математичког кружока. Посматрао је тада фотографије добитника Филдсове медаље на зидовима учионице размишљајући да ли ће икада упознати неког од њих. „У то време, у Ирану, нисам могао да знам ни да ли ћу моћи да одем на Запад.“

На Међународном математичком такмичењу за студенте 2000. освојио је трећу награду и убрзо се преселио у Уједињено Краљевство као избеглица, затраживши политички азил. Након што је емигрирао, променио је своје име у Кошер Биркар, што на језику Курда значи „мигрант математичар“.

У периоду 2001–2004. Биркар је похађао постдипломске студије на Универзитету у Нотингему, са жељом да се бави алгебарском геометријом. Та област математике изучава геометријске објекте користећи једначине које их описују. На пример, линеарна једначина y=x-5 описује праву. Сложеније полиномне једначине, с непознатом вишег степена, и с коефицијентима који могу бити и комплексни бројеви основа су за дефинисање алгебарских варијетета: скупова решења система таквих једначина.

Права је један пример алгебарског варијетета, али они могу бити знатно сложенији и постоје и у више од три димензије, што се не може визуализовати. Пошто у свету алгебарских варијетета живи бесконачно много различитих примерака, математичари су покушали да их класификују у коначан број фамилија, баш као што то биолози раде са живим светом. У том послу помаже им бирационална геометрија, која упрошћава варијететe и своди их на Фанове варијететe, Калаби-Јауове варијететe и варијететe општег типа.

Математичари желе да покажу да сваки алгебарски варијетет бирационалним трансформацијама може да се сведе на неки од споменута три типа, а то настојање назива се програм минималних модела. Пре 100 година група италијанских математичара успешно је класификовала дводимезионалне алгебарске варијететe (они имају три непознате), осамдесетих година 20. века Јапанац Шигефуми Мори, данас председник Међународне математичке уније и један од добитника Филдсове медаље, доказао је да се сви тродимензионални алгебарски варијетети (с четири непознате) своде на један од три типа. Биркар је 2006. био коаутор научног рада у коме је разматрана класификациона структура варијетета општег типа, а десет година касније објавио је два рада којима је решено питање природе Фанових варијетета. У њима је показао да, након бирационалне трансформације, Фанови варијетети чине фамилију коју је могуће дефинисати са свега неколико параметара.

У својој канцеларији на Кембрицу Биркар држи две фотографије француског математичара Александера Гротендика, који је, баш као и Кошер, био избеглица (побегао је из нацистичке Немачке) и добитник Филдсове медаље. Поред тога, Гротендик важи за најутицајнијег математичара друге половине 20. века, познатог не само по својим резултатима у алгебарској геометрији, већ и по свом политичком ангажману. На једној од фотографија седи окружен активистима различитих националности који су почетком седамдесетих година прошлог века били укључени у француски покрет за очување животне средине. Биркар, рођен и одрастао у курдској породици у Ирану, а који, ожењен Тајланђанком, сада живи у Енглеској, диви се и Гротендиковој математичкој визији и томе како је лако налазио заједнички језик с људима различитих култура. Његов четворогодишњи син прави је доказ за то, пошто већ говори тајландски, курдски и енглески.

АКШАЈ ВЕНКАТЕШ, Универзитет Станфорд, САД
„За синтезу аналитичке теорије бројева, хомогене динамике, топологије и теорије репрезентације, која је решила одавно постављене проблеме у областима као што је равномерна расподела аритметичких објеката“

АКШАЈ ЈЕ РОЂЕН 21. новембра 1981, у Њу Делхију, а имао је две године када се са родитељима преселио у Перт, у Аустралији. Отац Венкај инжењер је у пензији, мајка Света професорка је информатике на аустралијском Универзитету Дикин. Са 11 година Акшај је освојио бронзану медаљу на Међународној олимпијади из физике, а након што је следеће године освојио и сребрну медаљу на Аустралијској математичкој олимпијади, усмерио је своја интересовања на ову област, те 1994. освојио и бронзу на Међународној математичкој олимпијади. Са 13 година постао је најмлађи студент Универзитета Западне Аустралије, а после само три године и најмлађи дипломац на смеру за теоријску математику. Докторске студије завршио је на Универзитету Принстон 2002. Радио је на МИТ-у, на Универзитету у Њујорку и на Универзитету Станфорд, а од септембра 2018. враћа се на принстонски Институт за напредне студије.

Примивши медаљу захвалио се речима: „Често, док радиш математику, имаш осећај да си се заглавио, али, истовремено има и тренутака када се осећаш привилегованим да можеш то да радиш. Имаш тај осећај превазилажења граница уобичајених искустава, осећаш да си део нечег заиста смисленог.“

Од малих ногу Венкатеш је волео математику. „Сећам се да сам у узрасту од можда седам година имао свеску са спиралом, баш сам научио бинарни запис, и црвеном оловком сам исписивао различите бројеве преводећи их у бинарне. Мислим да ме већ обична игра с бројевима чини срећним.“

Значајан део Акшајевог рада чини трагање за новим начинима употребе хомогене динамике у теорији бројева. Рецимо, посматра кружницу која се налази унутар троугла и креће се неуспоравајући тако што се одбија о његове странице. Покушава да утврди кроз које делове троугла кружница пролази, а кроз које не, и како јој се путања мења ако су странице троугла удубљени делови лука, а не дужи. Затим те идеје користи за решавање проблема теорије бројева.

„Стереотип да мораш бити геније да би могао да радиш математику не иде у прилог математици. Сматрам да он не осликава све различите начине на које људи могу да јој допринесу“, рекао је Венкатеш за магазин „Кванта“. У време док је студирао на Принстону, тај мит га је умало коштао каријере. Прве године његовог школовања уклапају се у стереотип, али дошавши на Принстон, с изненађењем је открио да „има још много добрих у ономе за шта сам сматрао да по дефиницији чини математичара, рецимо да могу да науче предвиђено градиво или да брзо реше задатке.“

Математичко истраживање налик на истраживање лавиринта с много дугачких улица којима се кружи око циља и много ћорсокака, у

потпуности се разликовало од школске математике у којој је Акшај бриљирао, од решавања задатака из збирки и од јасно дефинисаних завршетака. Навикнут да у свему буде најбољи, свој докторски рад сматрао је лошим. У потаји је почео да размишља о пословима које би радио кад одустане од његове одбране. А онда је са МИТ-а стигла понуда за место асистента. Збуњен чињеницом да га је ментор препоручио, питао је пријатеља и колегу Џордана Еленберга за објашњење. Одговор који је добио годинама му одзвања у мислима: „Понекад људи у теби виде ствари које сам не видиш."

Са својих 36, Акшај се добро осећа у својој кожи и са изборима које је направио у животу, иако није одмах увидео оно што су други математичари одавно видели у њему. „Било ми је потребно много времена да заиста будем задовољан оним што радим", рекао је.

У последњим истраживањима Венкатеш је проучавао скуп хипотеза, познатих под именом Ланглендов програм, које повезују алгебарску и аналитичку страну теорије бројева користећи симетрију. Већина тих хипотеза бави се структурама заснованим на бесконачним бројевним системима. У сарадњи с колегама Венкатеш је употребио симетрије засноване на коначним бројевним системима како нико раније то није урадио.

Један од његових сарадника изјавио је да је код Акшаја веома необична ширина његових математичких интересовања. Филдсова медаља често се додељује за неку конкретну теорему, али Венкатеш је дао доприносе на више поља.

Поред бављења истраживачким радом, Акшај је издвојио време да буде коаутор новог уџбеника математике за студенте основних студија на Станфорду.

Ожењен је Саром, наставницом математике, с којом има две ћерке, узраста четири и осам година.

АЛЕСИО ФИГАЛИ, Швајцарски федерални технолошки институт у Цириху, Швајцарска
„За допринос теорији оптималног транспорта и за њене примене на парцијалне диференцијалне једначине, метричку геометрију и вероватноћу"

РОЂЕН ЈЕ 2. априла 1984. у Риму, од оца Ђенара, доцента електротехнике с Универзитета у Касину, и мајке професорке грчког и латинског, која је радила у класичној гимназији, живео је у кући пуној књига о грчкој историји и митологији. Као дечак, Алесио је волео да игра фудбал, гледа цртане филмове и игра се с друговима, али би, према сопственим речима, увек прво урадио домаћи задатак, како би у потпуности могао да ужива.

„Тражио сам баланс између тога колико добру оцену могу да добијем и колико времена треба да проведем учећи за њу. Одувек сам се бавио оптимизацијом, желео сам најбоље резултате са што мање уложеног труда."

Од малих ногу је волео математику, али је, према жељи родитеља, уписао класичну гимназију.

„Помислио сам: зашто да не? Тамо обично има више девојчица него у математичкој гимназији, а то је био разлог више да пристанем", рекао је. „Јасно је да је математичка гимназија природан избор кад неко жели да се бави математиком. Али, моја прича показује да онај ко жели, може без размишљања да изабере тај пут и по завршетку класичне гимназије. Најважнија ствар у средњој школи јесте научити ђаке не само концептима, већ и томе како се учи. Класична гимназија ми је сигурно све то пружила."

Након гимназије, уписао је у Пизи факултет за надарене студенте којима су предмет интересовања били математика и природне науке. Ту се суочио с великом препреком. Слушао је предавања с најбољим математичарима свог узраста у Италији, а сам није умео да израчуна извод функције. Стигао је вршњаке за годину дана, и 2006. завршио је основне студије. Уместо за три године, после само годину дана докторирао је под менторством Луиђија Амброзија и француског математичара Седрика Виланија, добитника Филдсове медаље 2010.

Исте године запослио се у Француском националном центру за научна истраживања, а 2008. постао је доцент на Политехничком факултету у Паризу. Следеће године, са својих 26, постао је ванредни професор на Универзитету Тексаса, у Остину, да би 2011. био примљен у звање редовног професора. Од 2016. предаје на Швајцарском федералном технолошком институту. Фигали се у основи бави питањем оптималног транспорта, које вуче корене из 18. века, када је француски математичар Гаспар Монж, према Наполеоном захтеву, изучавао како

транспортовати материјал за конструкцију војних утврђења тако да се минимизују трошкови.

„Ако су задати извесни транспортни трошкови, који је најјефтинији начин да се нека количина робе пребаци с једног места на друго? Одговор на то питање има своје примене не само у економији, већ (што је неочекивано) и у неколико других области, на пример у метеорологији“, каже Алесио.

До тренутка када је Фигали започео студије, препознато је да се математика која се крије иза проблема оптималног транспорта може користити за још понешто, осим за премештање терета. Схватили су да сваки пут када упореде два облика – што математичари стално раде – нешто ново може да се научи кроз тражење најефикаснијег, оптималног начина превођења једног у други.

За моделовање атмосферских токова великих размера метеоролози користе полугеострофске једначине које предвиђају кретање облака. Ако се облаци схвате као бесконачно мале честице које се крећу кроз простор, онда, уколико желимо да разумемо како су се све померилe током неког временског периода, треба да решимо проблем оптималног транспорта. Управо је та веза омогућила Фигалију и његовим колегама да реше полугеострофске једначине.

Још један научни радник који доприноси процесу одлива мозгова? Фигали се с тим не слаже и у интервјуу за „Републику“ каже: „Нисам отишао зато што ме Италија није желела. Сасвим сам случајно постао грађанин света, јер су ми се у другим државама указале прилике много пре него што се то овде могло и замислити. Наравно, Италија мора бити у стању да, као могућност повратка, понуди адекватне позиције онима који су отишли у иностранство, што сада није случај.“ И додаје: „Повратак у Италију? У овом тренутку не. Подршка за истраживања која постоји овде, у Швајцарској, не постоји у нашој земљи, којој сам захвалан зато што ме је створила оваквим какав јесам. Италијански математичари стоје раме уз раме са својим колегама у свету, а то је важно.“

„Одувек сам волео математику, али као мали нисам мислио да то може да ми буде занимање. Макар у Италији, нико ти у школи неће рећи да можеш постати *професионални математичар*, те сам зато планирао да постанем инжењер. Међутим, као средњошколац сам учествовао на Математичким олимпијадама, упознајући друге који су делили моју страст према математици, открио сам да могу бити математичар. Одлучио сам да то и постанем.“

„Захваљујући студијама, имао сам среће да откријем шта је, у ствари, математика. Став који често стичемо током школовања јесте да је то досадан предмет пун измишљених и непромењљивих правила установљених већ стотинама година. То је, заправо, потпуно нетачно: математика је дисциплина која се непрекидно мења, а математичар је креативна особа која тражи одговоре на често врло конкретна питања. Довољно је напоменути да без математичких истраживања спроведених у последњих 150 година данас не бисмо имали *mp3*, *GPS*, телевизију, криптографију за АТМ-ове, интернет претраживаче као што је Гугл... Све су то резултати истраживања потпуно теоријске природе од пре 100 година и употребе математичких

алата развијених у скорије време. Математика је веома активна модерна наука, и врло је важно да постоје и „теоријски“ и „примењени“ математичари. Теоријска и примењена математика се прожимају, утичу једна на другу, а напредак једне осликава се на другу.“

Алесио каже да ради најбољи посао на свету: „Мораш да будеш креативан, мораш да посе-дујеш страст, а у суштини, треба да пронађеш оно што никоме пре тебе није пошло за руком.“

Ожењен је колегиницом Микаелом Јакобели, професорком с Универзитета Дарем, у Енглеској. У слободно време дружи се с пријатељима, трчи, вежба у теретани и гледа фудбалске утакмице.

ПЕТЕР ШОЛЦЕ, Универзитет у Бону, Немачка „За трансформацију аритметичко алгебарске геометрије над p-јадским пољима увођењем перфектоидних простора, с применама на Галоаове репрезентације, и за развој нових теорија кохомологија“

НА ПИТАЊЕ КАКО СЕ ОСЕЋА као један од добитника Филдсове медаље, Петер Шолце је одговорио: „То је невероватна част и признање за мој рад, али и за институције и подршку коју пружају.“ Био је веома срећан, иако се могло осетити да му је требало времена да се привикне на велику медијску пажњу којој је био изложен. „Задовољан сам интересовањем за математику и надам се да ће оно инспирисати младе људе. Мени лично није потребна медијска халабука.“

„Рана промоција талената од посебног је значаја за Универзитет у Бону“, рекао је ректор на пријему организованом у Петерову част. Универзитет настоји да еминентним научницима обезбеди време за истраживање и држање наставе и да привуче младе професионалце. Шолца су успели да задрже и поред примамљиве понуде из иностранства, захваљујући стимулативном окружењу и блиској сарадњи институција: Институт за математику „Макс Планк“ недавно је поставио Петера, редовног професора Универзитета у Бону, за директора Института у Бону. „Имамо среће што је Петер Шолце код нас“, рекао је генерални директор Института „Макс Планк“. „Окупљамо око 100 математичара из целог света у центру града, месту где се закувава математика. Улога директора је да привуку људе. Има много младих математичара који горе од жеље да уче од Петера Шолцеа и сад желе да се преселе у Бон.“

Стрепње да би садашњи успех могао да га одвуче у свет, Шолце је брзо одагнао: „Заиста сам срећан у Бону. Осећам се културолошки усидреним у Немачкој, а врхунски универзитети у САД ме не привлаче.“ Хвалећи Бон, каже: „Математичару није потребно много тога за рад. Оловка, папир и можда рачунар. Али, најважније је имати подстицајно радно окружење које чине колеге математичари.“

Рођен 11. децембра 1987. у Дрездену, од оца физичара и мајке информатичарке, Петер је одрастао у Берлину, где је завршио математичку гимназију. Учествовао је на Међународним математичким олимпијадама освојивши три златне и једну сребрну медаљу, што је резултат који га котира на једанаесто место листе најбољих учесника свих времена. Основне студије уписао је 2007. на Универзитету у Бону, завршио их за три семестра и стекао мастер након још два семестра. Докторат о перфектоидним просторима одбранио је 2012.

Као шеснаестогодишњак, Петер је открио да је Ендрју Вајлс десет година раније доказао Фермаову последњу теорему, тврђење из 17. века према коме једначина $x^n + y^n = z^n$ нема целобројна решења различита од нуле онда када је број n већи од два (за n=2 добија се Питагорина теорема). Био је нестрпљив да изучи доказ, међутим, брзо је открио да, упркос томе што је поставка проблема једноставна, решење проблема ослања се на нека најсвежија математичка достигнућа. „Ништа нисам разумео, али заиста је било очаравајуће“, рекао је.

И тако је Петер кренуо с краја, учећи оно што је било потребно да разуме доказ. „И данас углавном радим на тај начин. Никад нисам научио основе попут линеарне алгебре, заправо, усвојио сам је учећи неке друге ствари.“

Како је улазио дубље у доказ, све су га више интригирали математички објекти које је сретао – структуре под називом модуларне форме и елиптичке криве које на загонетан начин сједињују теорију бројева, алгебру, геометрију и анализу. Биле су му занимљивије од самог решења проблема.

У једном интервјуу из 2016. изјавио је да му се, упркос постигнућима, сопствени рад мање чинио као истраживање, а више као покушај да научи оно што су други математичари већ урадили и да то изрази својим речима. „Чак и данас,

велики део мог рада чине покушаји да научим оно што је већ познато.“

У математичким круговима чуло се за њега још 2010, када је поједноставио један сложени доказ од 288 страна, на верзију од 37 страна. Универзитет у Бону га је само две године касније поставио за редовног професора, пошто је било јасно да пред собом имају изванредан математички ум. Након што је објавио споменути рад, на њега су пажњу почели да обраћају и стручњаци у области теорије бројева и геометрије. Чак је један искусни истраживач који се бави теоријом бројева рекао да је Шолце на неки начин скратио списак ствари које је планирао да уради током следећих 20 година.

У свом раду спојио је области топологије (изучава облике математичких објеката), теорију Галоа (користи симетрију ради изучавања решења једначина) и p-јадску геометрију.

Истраживачки рад започео је у области аритметичке геометрије, која користи геометријске алате за испитивање целобројних решења полиномних једначина. Понекад је корисно испитати да ли оне имају решења у алтернативном бројевном систему који чине p-јадски бројеви, а који су, баш као и реални бројеви, уведени да попуне рупе између целих бројева и разломака. За разлику од реалних бројева, за које се каже да су блиски онда када је њихова међусобна разлика мала, p-јадски бројеви су блиски онда када је та разлика дељива бројем p. Рецимо, 3-јадски бројеви омогућавају изучавање једначина попут $x^2 = 3y^2$, за коју су кључ чиниоци броја три.

Још седамдесетих година 20. века примећено је да многи проблеми који укључују p-јадске бројеве постају једноставнији када се ти бројеви прошире конструисањем бесконачне куле бројевних система у којој се сваки омотава око претходног p пута, а у основи куле су p-јадски бројеви. На врху куле је основни просторни омотач – фрактални објекат, најједноставнији пример перфектоидних простора које ће Петер касније развити. Покушавајући да схвати зашто та бесконачна фрактална конструкција знатно поједностављује проблеме у вези с p-јадским бројевима, Шолце је увидео да се перфектоидни простори могу конструисати над широком лепезом математичких структура. Захваљујући томе доказао је теорему с којом је докторирао.

Бави се и кохомологијом, начином изучавања рупа у геометријским облицима. Постоји много различитих верзија кохомологије, а Шолце с колегама развија призматичну кохомологију која посматра те различите кохомологије као траке светлости у кохомолошкој дуги. „За мене је то било нешто потпуно ново“, рекао је Петер.

С пријатељима који нису математичари обично разговара о фудбалу. У гимназији је свирао бас у хеви метал групи, али је то сада запоставио. На питање како би објаснио своја истраживања дванаестогодишњаку, одговара: „Не знам, већ имам проблем када треба да их објасним колегама.“ Међутим, Шолце је чувен по јасноћи својих предавања и научних радова. „Заправо ништа не разумем, док ми Петер то не објасни“, каже његов колега Џаред Вајнстајн с Универзитета у Бостону.

Ожењен је и отац је петогодишње девојчице. —Ⓔ

Александра Равас је дипломирани математичар, по занимању програмер, а у слободно време један од амбасадора Глобалног математичког пројекта и популаризатор математике. Превела је на српски књиге „Математика без речи“ Џејмса Тентона, „Недовршена игра“ и „У потрази за Фибоначијем“ Кита Девлина.

2018: година пројеката

Ако је нека година у релативно краткој историји постојања Центра за промоцију науке обележена међународном сарадњом и европским пројектима, онда је то свакако 2018!

ТЕКСТ:
Добривоје Лале Ерић

ЦЕНТАР ЗА ПРОМОЦИЈУ НАУКЕ је 2012. године добио свој први европски пројекат у оквиру Ноћи истраживача, веома мали по учешћу и ангажману, али кључни када су у питању приступање и прихватање компетитивних финансијских програма. Шест година касније, последње недеље августа 2018, ЦПН је „освојио“ учешће у свом 30. пројекту! У ових шест година стало је прегршт покушаја, успеха и разочарања, али и изванредних резултата, остварених снова и подизања лествице.

Као никада пре, током 2018. Центар започиње рад на осам нових пројеката, са укупним сопственим буџетом од нешто преко пола милиона евра. Шест пројеката је добило финансирање кроз програм Хоризонт 2020, уз по један из Креативне Европе и Еразмус+ оквира. У сваком од њих Центар је један од између четири и тридесет укључених партнера. Пројекте воде организације из Ирске, Аустрије, Немачке, Пољске, Белгије и Србије, док су нове могућности Хоризонта 2020. привукле и партнере из далеких крајева и култура попут Јапана, Канаде, Јужне Африке и Грузије.

Отварање Европе и укључивање земаља изван ужег оквира Европске уније, а затим и европског континента, активна је тенденција практично од почетка овог века, уз јасно постављени циљ и матрицу да Европа треба и мора да буде интегришући фактор када су у питању културне – и уметничке и научне – вредности. Захваљујући европским програмима у овим областима и пратећим финансијским шемама, учешће партнера из граничних регија Европске уније (попут Србије) или даљих крајева је пожељно и сматра се аутентичном вредношћу. Могућност размене, заједничког учења, усавршавања и развоја је немерива у данашњим глобалним оквирима, поготово у сферама са великим друштвеним и развојним потенцијалима, попут образовања, науке и истраживања, и уметности. С тим у вези, велики мултилатерални европски пројекти који могу окупити и преко двадесет, па и више партнерских организација неупоредиви су са било којим сличним програмима ма где у свету.

На националном нивоу мало је организација сличних Центру које редовно учествују у великом броју европских програма и кроз њих одобрених пројеката. Данас је то најпре Хоризонт 2020, као и Еразмус+, Креативна Европа и КОСТ, док су раније то били сада окончани програми – ФП7 и ЛЛП. Тридесет пројеката у овом релативно кратком року је заиста изванредно постигнуће, поготово ако се узме у обзир да је број стално запослених у Центру у овом периоду варирао између 35 и 20 (што је сада случај), уз екстерно и привремено ангажоване колеге. Када се погледају основни статистички подаци за Србију, Центар је доминантан у неколико категорија, а практично на самом врху када се узму у обзир број запослених лица и основни буџет.

Иако је у претходним годинама Центар учествовао у веома разноврсним и сложеним активностима, у последње две године је дефинисана стратешка оријентација са фокусом на неколико тема од кључног значаја за рад и позиционирање Центра. На првом месту је научна комуникација као кровна делатност Центра за промоцију науке. Бројчано, најзаступљенији су пројекти посвећени научном образовању, односно савременом СТЕМ образовном моделу (енгл. *STEM – Science, Technology, Engineering, Math*). Центар је такође веома активан као национални и регионални заступник европског концепта Одговорног истраживања и иновација (енгл. *RRI – Responsible Research and Innovation*) у

Током 2018. Центар започиње рад на осам нових пројеката, са укупним сопственим буџетом од нешто преко пола милиона евра. Шест пројеката је добило финансирање кроз програм Хоризонт 2020, уз по један из Креативне Европе и Еразмус+ оквира. У сваком од њих Центар је један од између четири и тридесет укључених партнера

ФОТО: Бојан Живојиновић

ширем подручју Југоисточне Европе. Веома актуелни и атрактивни јесу и пројекти који повезују науку и уметност, односно стварају оквир и платформу за заједнички, интердисциплинарни рад и сарадњу уметника и научника, уз учешће великих научних инфраструктура Европе. Коначно, Центар пружа подршку учешћу и раду научноистраживачких и образовних организација из Србије у њиховим пројектима.

Све ово је, пре свега, теоријски оквир, али шта то значи у практичном смислу и шта можемо очекивати од Центра у будућности када су европски пројекти у питању? Центар ће покушати да одговори на две кључне теме које стоје пред научноистраживачком и широм друштвеном заједницом – климатске промене и вештачка интелигенција. У оквиру пројеката који су на самом зачетку – *TeRRIFICA* и *European ARTificial Intelligence Lab* – Центар ће иницирати окупљање и дати стручну, логистичку и финансијску подршку постојећим активистима и иницијативама, односно инспирисати појединце и организације на заједничко деловање и ангажман. Пројекат *TeRRIFICA* се у највећој мери реализује на ширем регионалном нивоу и, попут већ започетог *RRING*-а, претпоставља учешће и сарадњу појединаца и институција широм Југоисточне Европе.

У оквиру СТЕМ области издваја се *SySTEM 2020*, кроз који ће Центар надаље развијати свој Дечји научни камп (ДНК), као релевантни допринос из Србије европским СТЕМ праксама. У партнерству са *European SchoolNet*-ом из Брисела, организацијом коју су основала министарства образовања земаља Европске уније, ЦПН учествује у пројектима *Scientix* (као национална контакт тачка) и *STEM School Label*, са циљем успостављања европске номенклатуре за дефинисање и практични рад СТЕМ школа. Веома инспиративан је и пројекат *ODDYSEy*, предвођен Пољском академијом наука, који развија платформу за ђачко дебатовање на кључне научне теме и изазове данашњице. Кроз пројекат *ReTHINK* под окриљем кровне асоцијације европских научних центара и музеја – *ECSITE*, Центар ће редефинисати своју улогу и прилагодити се савременим педагошким концептима неформалног образовања.

Од свог првог ЕУ пројекта Центар је остао веран аутентичној и драгоценој организацији Европске Ноћи истраживача. У актуелном циклусу овај ангажман се реализује кроз учешће у пројектима *ReFoCuS* и *ReConNeCt*, који ће бити реализовани на читавој територији Србије – од Кањиже на северу до Лесковца на југу, и од Ужица на западу до Књажевца на истоку. Центар за промоцију науке, заједно са својим партнерима и сарадницима, жели да буде део кључних процеса нашег научно-образовног система, уз присуство у свим деловима наше земље. Европски програми и пројекти свакако су изузетна прилика и подршка за такав приступ, уз драгоцену могућност сарадње, усавршавања и упоређивања са сродним организацијама из читаве Европе, па и света. —Ⓔ

Аутор је руководилац Сектора за међународну сарадњу ЦПН-а.

Уметност у доба вештачке интелигенције

Нема сумње, вештачка интелигенција је кључна технологија нашег времена и један од највећих друштвених изазова пред нама. Као и свака нова технологија, она може донети еманципацију, али такође може створити и нове облике експлоатације, неправде и неједнакости

текст:
Петар Лаушевић

КАДА ГОВОРИМО о вештачкој интелигенцији (*AI*), предикције о томе где ће нас будућност одвести обично се поларишу око два екстрема. Са једне стране, такозвани технооптимисти виде будућност у којој *AI* технологија савршено служи човечанству, којој човек препушта досадне, репетитивне и некреативне послове, која инвестира и умножава наш новац, брине о нама вршећи рану дијагностику малог броја болести за које нам још није пронашла лек, продужавајући људски век који је безбрижан, испуњен креативним пословима и са много више слободног времена. Са друге стране, видимо *AI* као технологију која ће све више и више људи оставити без посла и која нас води у дистопију технолошког сингуларитета у којој машине преузимају свет, а човечанство губи свој примат или чак и нестаје. Као и увек када смо суочени са оваквим бинарним поделама око важних тема, време је да поразмислимо и да се боље упознамо са изазовом пред нама.

Шта ће се догодити ако додатно закомпликујемо низ питања које *AI* без сумње покреће тако што ћемо им придодати и поље уметности (да не кажемо *ART*) у целу причу. Како *ARTificial intelligence* мења уметност, а како уметност може да нам помогне у разумевању овог новог света који *AI* све више прожима?

Уметност је одлично поље за размишљање о вештачкој интелигенцији. Аутоматизација потпомогнута вештачком интелигенцијом ће вероватно веома брзо преузети место милиона људи на позицијама таксиста, возача камиона, радника у фабрикама и разним услужним делатностима. Свидело се то нама или не, овакав сценарио ипак можемо да замислимо, али да ли иста судбина прети и областима културне „производње“? Да ли ће писци, музичари, композитори, монтажери, редитељи и визуелни уметници бити изузети из ове нове економије? Да ли су уметничке професије и уметнички рад једино сигурно уточиште од ове страшне будућности? Да ли ћемо увек више вредновати уметност људи од уметности машина и софтвера?

Целокупна историја уметности испреплетана је са технолошким развојем, дела уметника и читави уметнички покрети често су били дефинисани технолошким алатима који су им били на располагању. Али са *AI* ствар је мало комплекснија. Уместо да *AI* технологију посматрамо само као алат који помаже људске стваралоце, да ли *AI* можемо да посматрамо као самостални креативни ентитет?

Овакво размишљање покренуло је сасвим нову грану вештачке интелигенције под називом *Computational Creativity*. Креативни софтвери већ постоје и данас самостално обављају креативне послове као што су компоновање, писање поезије или сликање. Можда најпознатији пример је *AARON*, софтвер који је развио уметник Харолд Коен, професор на Универзиту Калифорније у Сан Дијегу, који потпуно самостално слика мртве природе, портрете и апстрактне слике. Слике које *AARON* продукује излагане су у највећим светским музејима, а *AARON* и даље неометано слика чак и након смрти свог творца.

И овде долазимо до једног кључног питања. Шта је креативност? Да ли је креативност оно што је недвосмислено људско, да ли је она тај означитељ који нас раздваја од машина? Да ли је креативност неки мистични дар који је потпуно ван домашаја науке или је то појава која се може истраживати, симулирати па чак и гајити за добробит човечанства. Да ли нам *Computational Creativity* може помоћи да разумемо сам процес стварања и креативност? Да ли креативан софтвер као креативан сарадник може проширити нашу креативност и довести до онога што многи називају демократизацијом креативности?

Уметност има велику моћ да драстично промени поглед на свет, да се поиграва озбиљним стварима, да разбије неке уходане концепте, да учини видљивим и опипљивим нешто што обично тешко можемо да искажемо. Користећи и поигравајући се *AI* технологијом, уметност нас подстиче да посматрамо технологију кроз критичну призму, ширећи наш имагинаријум.

У таквом духу наступа и нови трогодишњи пројекат Центра за

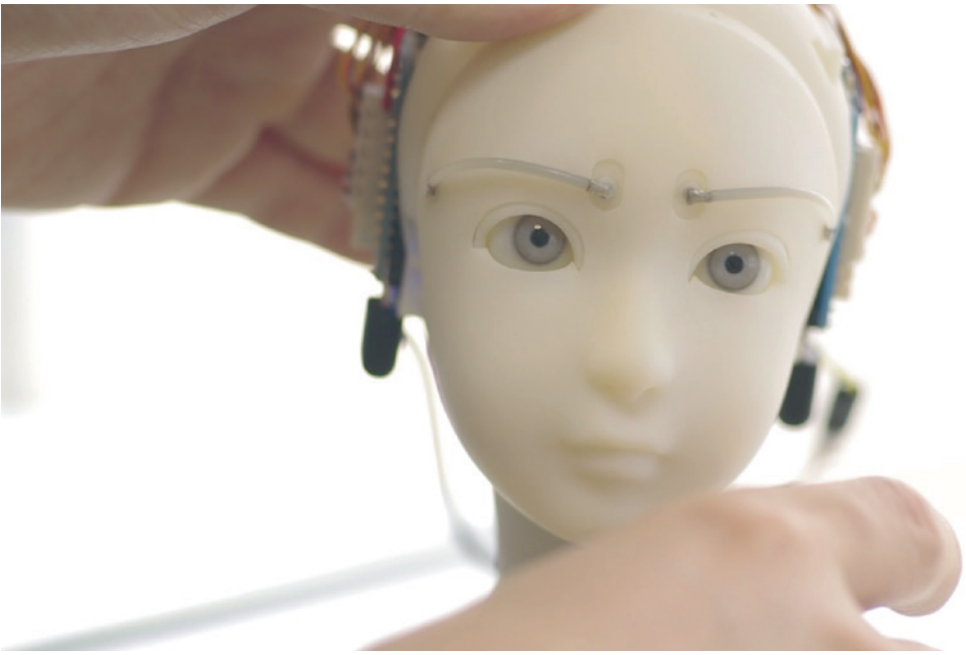


ФОТО: *Ars Electronica/Takayuki Todo*

промоцију науке, финансиран кроз програм Креативна Европа. Конзорцијум пројекта под називом *European ARTificial Intelligence Lab* окупља 13 различитих институција широм Европе (а једним делом и у Азији) посвећених различитим питањима у вези са уметношћу, технологијом и друштвом. Координатор пројекта је Арс електроника из Линца, једна од најпрестижнијих светских институција које се баве спојем уметности, науке, технологије и друштва. Пројекат ће кроз покретање дијалога представити визије и очекивања бодућности коју *AI* сублимира, као и страхове које ова технологија изазива. Пројекат се неће фокусирати на технолошки оквир, већ ће се трудити да детаљно анализира културне, филозофске, етичке, психолошке и духовне аспекте промена које *AI* несумњиво доноси. Обиман програм са преко 200 разноврсних активности пројекта *European ARTificial Intelligence Lab* обухвата изложбе, радионице, конференције, предавања, перформансе, концерте, менторски рад и резиденције. У средишту идеје је подстицање интердисциплинарне сарадње, транснационалне мобилности и културне размене, повезивање уметника са истраживачким установама и научницима, у покушају да се премости јаз када су у питању друштвена и политичка питања условљена огромним технолошким променама.

Морамо бити свесни да живимо у кључном тренутку када велике компаније улажу невероватне ресурсе у домен вештачке интелигенције док ова област није спутана било каквим регулативама. Надамо се да ћемо кроз овај пројекат помоћи да се осмисли неки трећи пут, између утопијских и дистопијских визија, где ће вештачка интелигенција постати наш сарадник, саборац и друг, а не нужно слуга или владар. Заједно ћемо отворити дијалог о механизмима које ми као грађани имамо на располагању како бисмо утицали на промене које из основа мењају наша друштва и живот као такав. Кроз овај пројекат покушаћемо да едукујемо грађане да буду отворени ка новим технологијама, а да са друге стране критички посматрају и промишљају ове иновације. Заједнички циљ је да целокупну заједницу укључимо у процес одлучивања о развоју и будућим тенденцијама технологије, науке и културе. —Ⓔ

Аутор је саветник у сектору за међународну сарадњу ЦПН-а и истраживач сарадник у Институту за нуклеарне науке Винча.

Финална конференција *Re@WBC* пројекта у Београду

ТЕКСТ:
Катарина Анђелковић

У ЗГРАДИ РЕКТОРАТА Универзитета у Београду, 10. септембра одржана је финална конференција пројекта *Enhancement of HE research potential contributing to further growth of the WB region – Re@WBC*, који је кофинансиран кроз програм Ерасмус+ а координиран од стране Универзитета у Нишу. Конференцију су отворили су ректорка проф. др Иванка Поповић и државни секретар у Министарству просвете, науке и технолошког развоја проф др. Виктор Недовић.

Re@WBC се бавио унапређењем положаја високошколских установа на Западном Балкану али и јачањем улоге самих истраживача. До финалне конференције, поред Универзитета у Нишу који је ознаку *HR Excellence in Research* добио пре почетка пројекта, ову ознаку добили и крагујевачки и новосадски Универзитет, Универзитет у Источном Сарајеву и Универзитет „Исмаил Ћемали“ из Валоне. ЦПН је у овом пројекту био лидер радног пакета који се односио на дисеминацију пројектних резултата.—Ⓔ

Ауторка је сарадница Сектора за међународну сарадњу ЦПН-а.

Ово је година Европске културне баштине

Широм Европе 2018. година протиче у знаку ширења свести о значају очувања културне баштине. Низ догађаја, активности, иницијатива и акција којима се слави заједничка европска заоставштина, али и њена разноликост, осмишљен је ради повезивања грађана у настојању да се боље упознају са културном баштином. Циљ је да се оснажи осећај припадности заједничком европском простору међу свима који ту живе

текст:
Јулија Бала

под слоганом „Наша баштина: спој прошлости и будућности“, 2018. је година у којој се слави разноликост европске културне баштине. Ова година се поклапа са обележавањем једног значајног догађаја у историји човечанства. Пре тачно 70 година, 10. децембра 1948, на Генералној скупштини Уједињених нација усвојена је Универзална декларација о људским правима, позната и као Повеља људских права. Овај документ од тада служи као основа другим документима из области људских права. У поменутој повељи културна права су окарактерисана као једно од основних права човека. Члан 27. специфично указује на то како је основно право појединца или заједнице да ужива и користи културно наслеђе, као и да игра улогу у његовом очувању и ширењу. Свест о очувању и заштити културног наслеђа, међутим, можемо да пратимо кроз раније историјске догађаје.

После разарајућих последица Другог светског рата међународна заједница је увидела колики значај има очување културног наслеђа и сходно томе реаговала доношењем правног система заштите културних добара. То је била, данас већ позната, Конвенција за заштиту културних добара у случају оружаног сукоба. Усвојена под покровитељством Унеска у Хагу 1954. године, Хашка конвенција је руковођена принципима заштите који су утемељени у претходним Конвенцијама из 1899. и 1907. Овај правни акт поставио је темеље међународне заштите културног наслеђа човечанства, који су у документу дефинисани као „покретна и непокретна добра... од значаја за културну баштину сваког народа“.

Наредни корак је било препознавање природних вредности у горе наведеној категорији, као и њихова презервација за будуће генерације. У међународном акту названом Конвенција о заштити светске културне и природне баштине, усвојеном 1972. године у Паризу, природно наслеђе је додато већ дефинисаним ентитетима као приоритена група. Уследиле су затим смернице које се односе на санкционисање поступака који услед агресивних војних акција, као део ратне стратегије, доводе у опасност културна права и разарају заједничку баштину човечанства. Члан 8. који се односи на Римски статут Међународног кривичног суда из 1998. године, наводи да се „намерно усмеравање напада... када су они почињени као део плана или политике“, на објекте који се сматрају културном баштином сматра ратним злочином. Међународна заједница је препознала и преузела одговорност о заштити, сада већ и културног и природног наслеђа, а оно што је следило је додавање овој групи и сегмента који се тиче нефизичког аспекта културе. Он се одликује нематеријалним вредностима које је једна заједница створила током свог историјског развоја. У ову категорију спадају приче и орална традиција, храна са својим особеностима, обичаји или пак сценска уметност. Сви ови видови нематеријалне културне баштине добили су правни оквир заштите 2003. године у Унесковој Конвенцији о очувању нематеријалног културног наслеђа, коју је убрзо пратила Повеља о очувању дигиталног наслеђа. Доношењем наведна два правна акта заокружен је универзални систем заштите баштине који сада можемо рашчланити на културну материјалну и нематеријалну, дигиталну и на крају природну баштину. Прекретница за Европу и напоре које улаже у очување и промовисање баштине је управо текућа 2018. година у којој на европском, националном, регионалном и локалном нивоу славимо културну баштину.

Одлука Европског парламента да 2018. година буде посвећена европској културној баштини донета је 17. маја 2017. године на основу предлога Европске комисије који датира још из 2016. Образложење по којем је културна баштина на централном месту у колективном сећању и идентитету свих грађана Европе, оснажено је и чињеницом да је у сектору културне баштине у ЕУ запослено чак 7,8 милиона људи. Ако узмемо у обзир ову

ставку, можемо видети како је наведени сектор кључан у развојној политици Европске уније, и то у оном сегменту његовог стратешког плана који је посвећен отварању нових радних места. Из свих ових разлога, а по горе наведеној одлуци, 7. децембра прошле године на Европском културном форуму у Милану званично је проглашена Европска година културне баштине (*European Year of Cultural Heritage – EYCH 2018*). Тибор Наврачић, европски комесар за културу, образовање и младе, који је отворио Форум, том приликом је изјавио: „Културна баштина је у средишту европског начина живота. Она нас одређује и ствара осјећај припадности... Култура је оно што нас зближава." Тиме је и оснажио чињеницу да је „културна баштина одувек била у срцу европског пројекта" и да је веома битна за њено очување.

На догађају у Милану се такође расправљало о изазовима са којима се Европа у данашње време сусреће и самој улози, тј. доприносу културе у суочавању са овим потешкоћама. Цео процес у коме култура игра виталну улогу виђен је као својеврсни начин социоекономског развоја друштва. Анализирана је затим и Европска стратегија за културу, њено спровођење, и будуће иницијативе ЕУ. Разматран је предлог Комисије да се за наредни дугорочни ЕУ буџетски период у оквиру програма Креативна Европа, програма који подржава сектор културе, фондови повећају на 1,85 милијарди евра.

Како би се напори уложени у Европску годину културне баштине осећали и након завршетка 2018, Европска комисија је донела одлуку у сарадњи са Саветом Европе, Унеском и Ицмосом о спровођењу десет пројеката са дугорочним учинком. Десет европских иницијатива одговара испуњењу четири циља који су дефинисани као: ангажман, одрживост, заштита и иновације. Свака европска иницијатива подржава низ акција и пројеката, како оних осмишљених ексклузивно за Европску годину културне баштине тако и за разраду оних пређашњих.

Значајно је споменути да је у јуну 2018. у Берлину одржан први Самит европског културног наслеђа. На њему је 22. јуна представљен такозвани Берлински акциони план, који је рашчлањен на седам акционих тачака. Документ као приоритет има одрживост резултата Европске године културне баштине и постављање културне баштине у центар европске политике и њених приоритета. Тако, Акциони план позива све ЕУ институције да признају културну баштину као стратешки приоритет у предстојећим политичким програмима и буџетском оквиру за 2021–2027. Берлински акциони план могу потписати све заинтересоване стране, а очекује се да ће резултати овог настојања бити видљиви већ након предстојећих избора у Европском парламенту који ће бити одржани у мају 2019. Након избора новопостављени европски комесари би могли директно да спроводе предлоге које нуди Берлински акциони план.

Културна баштина је јединствен феномен, и благо које се преноси са генерације на генерацију. Она се наслеђује, не може се репродуковати или произвести. Наш заједнички задатак је да је сачувамо за будуће нараштаје који би у њој могли да наставе да уживају и који би се поносили својим наслеђем. Спровођење године културне баштине је један вид овог залагања, при коме се тежи да се у грађанству подстакне свест о начину на који се гледа на културну баштину, њену заштиту и уживање у њој самој. —Ⓔ

Ауторка је саветник у Сектору за међународну сарадњу ЦПН-а. Докторирала је историју културе на Универзитету у Лимерику, у Ирској.

Ангажман
Заједничка баштина: културна баштина припада свима нама
Баштина у школама: деца откривају највреднија европска блага и традиције
Млади за баштину: млади људи дају нов живот баштини

Одрживост
Баштина у транзицији: пренамена индустријских, верских и војних објеката и пејзажи
Туризам и баштина: одговоран и одржив туризам повезан с културном баштином

Заштита
Очување баштине: развијање стандарда квалитета за интервенције на културној баштини
Угрожена баштина: борба против незаконите трговине културним добрима и управљање ризицима за културну баштину

Иновације
Вештине повезане с баштином: боље образовање и обука за традиционалне и нове професије
Сви за баштину: подстицање социјалних иновација и учествовање грађана и заједница
Наука за баштину: истраживање, иновације, наука и технологија у корист баштине

Десет европских иницијатива за испуњавање четири циља

Лого светске баштине представља међусобну повезаност светске природне и културне разноликости. Настао је 1978. године као амблем Конвенције, а за његов дизајн је заслужан белгијски уметник Микел Олиф. Спољашњи круг симболизује свет који у свом окриљу штити наслеђе човечанства. Круг према томе одговара и приказу природне баштине, док квадрат унутар њега означава културно наслеђе

Заборављени хероји приче о Енигми

Рад пољских разбијача шифри утабао је стазу Алану Тјурингу да дешифрује немачке поруке у Другом светском рату. У својој књизи *X, Y & Z*, Дермот Тјуринг, рођак великог матемаричара, прича узбудљиву причу о групи пољских математичара који су схватили много тога о начину функционисања Енигми, немачких машина за кодирање, годинама пре него што је то Тјуринг урадио

ТЕКСТ:
Ђорђе Петровић

ПРИЧА О ТЈУРИНГОВОМ НЕВЕРОВАТНОМ разбијању кодова немачких порука у Другом светском рату само је врх леденог брега једне од највећих шпијунских авантура у историји. Од 1940. па надаље, Тјуринг и његов тим пројектовали су стотине електронских машина, названих „бомбе“, уз чију помоћ су декодирали хиљаде званичних писама које су непријатељски команданти свакодневно упућивали својим војницима. Сматра се да је ова поплава информација о непријатељским плановима и акцијама у великој мери скратила рат. Блечли Парк, у Уједињеном Краљевству – тајни центар где се све ово одигравало – с правом је стекао значајно место у историји. Али, као и код осталих достигнућа, далеко више људи заслужно је за овакав успех.

У својој књизи X, Y & Z, Дермот Тјуринг, рођак великог математичара, прича узбудљиву причу о групи пољских математичара који су схватили много тога о начину функционисања Енигми, немачких машина за кодирање, годинама пре него што је то Тјуринг урадио. Пољаци су делили своје тајне са француским и британским обавештајним службама пре и током Другог светског рата, а ова слова, X, Y и Z била су скраћенице за француске, британске и пољске тимове дешифратора, баш тим редом.

Ауторово истраживање било је мукотрпно. Након рата војни документи су били расути широм Европе, а кључни француски записи објављени су тек 2016. Многи оригинални пољски документи били су уништени, али породице ових математичара пристале су да

поделе њихова лична писма. Тјуринг нам у својој књизи открива ову невероватну причу о интелекту, храбрости и пријатељству, која се чита попут напетог шпијунског романа.

Способности Пољака у криптографији и радио-инжењерству дошле су до изражаја током руско-пољског рата, 1920. Сигналери су дешифровали телеграм команданта Црвене армије Јозефа Стаљина, који је указивао да је напад на Варшаву неминован. Пригушивање руске радио-комуникације купило је довољно времена да се град обезбеди и спасе. Максимилијан Ћежки и Антони Палут били су међу поменутим сигналерима. Након конфликта 1920, Ћежки је постао вођа радио-обавештајне јединице. Палут је започео бизнис израде електронске опреме, укључујући радио-апарате величине кредитне картице, које су користили пољски тајни агенти.

Немачка морнарица почела је 1926. да шаље поруке које су биле шифроване на далеко насумичнији начин, што их је чинило готово немогућим за дешифровање. Биле су кодиране употребом Енигме, машине налик писаћој, а њихова тастатура била је повезана тако да се укуцавањем једног слова осветљавало неко друго у сету сијалица на врху, док су ротори преусмеравали пут струјног кола са сваким притиском тастера. Ове машине биле су комерцијално доступне, али модификоване су за немачку војну употребу и без познавања начина на који су подешене, није било могуће „провалити“ код.

Тјурингова књига говори о томе како је Ћежки унајмио групу студената математике који су тихо радили у подрумима и у бункеру смештеном дубоко у шуми како би решио овај проблем. Један од чланова био је и Маријан Рејевски, студент Познањског универзитета у Пољској, а на челу групе био је Гвидо Лангер, Пољак који је претходно обављао радијско обавештавање за аустријску војску.

У исто време, у Француској, Густав Бертран предводио је сличну јединицу. Овај Француз неговао је конвенционалнији приступ и информације је прикупљао од добрих агената, са тајних састанака, уз великодушно подмићивање. Бертран је руководио двојицом искусних шпијуна. У питању су Рудолф Шталман, чије је кодно име било Рекс, и Ханс-Тило Шмит или агент Аше, чији је брат био пуковник у немачкој војсци. Шмит је снабдео Французе војним документима, које је Рекс примио, а Бертран и његове колеге фотографисали у хотелским купатилима.

Бертран је развио мрежу за дељење обавештајних информација, укључујући сарадњу са Пољском и Уједињеним Краљевством, а 1931. пристао је и да снабде Лангера немачким војним документима уколико Пољаци буду узвратили прослеђивањем дешифрованих немачких порука. Један од тих докумената, које је Шмит проследио, био је приручник за Енигму.

Лангер, Ћежки и Рејевски усредсредили су се на поменути приручник. Открили су да је извесна табла, додата на предњи део машине, преиначавала подешавања, иако још нису могли да кажу како је уређај био повезан. Покушали су да сакупе кодиране поруке и упрегну своје умове не би ли наишли на неке трагове. С времена на време, успевали су да погоде садржину порука: на пример, често су гласиле *maschine defekt*.

Све до 1936, током припрема за рат, немачка војска ужурбано је радила на усавршавању система комуникација, а пошиљаоци су у октобру те године почели свакодневно да ресетују Енигма машине.

Бертран је пренео ову информацију британским разбијачима шифри, који су у књизи описани као духовити, али ипак резервисани људи. Крајем јула 1939, само месец дана пре него што је немачка војска умарширала у Пољску, Бертран је близу Варшаве организовао сусрет између уваженог британског криптолога Дилвина Дилија Нокса (који је већ радио на Енигми у Блечлију) и Лангеровог тима.

Пољаци су желели да проследе своје знање. Британци су одмах појачали напоре за дешифровањем у Блечли Парку. Кроз неколико месеци Алан Тјуринг је редизајнирао поменуте „бомбе“ тако да раде брже. Пољски увиди уштедели су му годину дана посла.

Када је избио рат, пољска радио-обавештајна јединица се распала. Дешифратори су сакрили своје белешке и машине и побегли. Неки су отишли у Алжир, док су остали завршили у Француској радећи за Бертрана, који је основао радио-обавештајну групу у једном замку у јужној Француској. У пасусима који одузимају дах, у књизи се открива како је већина пољских разбијача шифри преживљавала ратне године, подржавајући француски покрет отпора и избегавајући немачке војно-обавештајне службе и тајну полицију док је Француска била под окупацијом. Као особама од изузетног значаја, декодерима није било дозвољено да се боре. Дирљиве фотографије из књиге приказују их како се шале једни са другима и проводе време са својим девојкама усред ратне пустоши.

Нажалост, Ћежког и Лангера ипак су ухапсили и спровели у Судетску област. Након рата, они су се населили у Шкотској. Палут је убијен у Немачкој 1945, када је бомбардована фабрика авиона у којој је радио за време боравка у концентрационом логору Заксенхаусен. Бертран је вешто изиграо све стране. Избегавајући да постане дупли агент, завршио је као генерал. Написао је 1972. популарну француску књигу о Енигми, па је ова прича о X, Y и Z и Блечлију полако почела да цури.

На крају, књига Дермота Тјуринга успела је да обједини све елементе ове шпијунске драме и ода признање онима који су неправедно изостављени из ње. Помало иронично, причу о заслугама свих ових заборављених хероја испричао је баш рођак човека којем је приписана готово сва заслуга за дешифровање немачких порука. —Ⓔ

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

Винсент Хендрикс и Пеле Хансен

БУРА ИНФОРМАЦИЈА

Зашто „лајкујемо“

Нова књига у издању ЦПН-а

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

Кристијан Лист, Лондонска школа економије

mts OPTIKA
BESPLATNO!
Najveća optička mreža Srbije
PROMOCIJE ZA BOX PAKETE
BRZINE INTERNETA DO 1000/100 Mbps
Uz mts optičku mrežu tehnologija budućnosti vam je dostupna već danas! Velike brzine prenosa podataka doprineće da maksimalno uživate u svim našim servisima i značajno će unaprediti kvalitet internet i TV signala kao i fiksne telefonije. Najveća optička mreža Srbije donosi vam super brze i kvalitetne usluge kakve i zaslužujete.
www.mts.rs 0800 100 150
mts
Širi tvoj svet