



Vilniaus
universitetas

SPECTRUM

VILNIAUS UNIVERSITETO MOKSLO POPULIARINIMO ŽURNALAS 2(32)/2020

Kosmoso misijos

p. 10

Naujas spektroskopijos
metodas – vėžio diagnostikai
ir beskausmiams
medicininiam tyrimams

p. 32

Prekyba žmonėmis;
dominuoja seksualinis
išnaudojimas, daugės
priverstinių santuokų

p. 76

Sapnuose kaip žaidimuose –
simuliuojame realybę ir
išbandome socialinių
grėsmių scenarijus



Turinys

4	Ilgos darbo valandos negarantuoja profesinės ir asmeninės sėkmės
10	Naujas spektroskopijos metodas – vėžio diagnostikai ir beskausmiams medicininiams tyrimams
16	Kol robotai dirbs pagalbinius darbus, žmonės kurs aukštos pridėtinės vertės produktus
20	Kosmoso misijos: grįžimas į Mėnulį, kelionė į Marsą ir palydovinis internetas
26	Internetu augantys vaikai: kada virtualus pasaulis tampa nesaugus?
32	Prekyba žmonėmis: dominuoja seksualinis išnaudojimas, daugės priverstinių santuokų
38	Audrius Širvinskas: net pagydzius 100 proc. pacientų po insulto – visiškai pasveiktų tik pusė
44	Poeto smėlio dėžė, arba Užkoduotas Maironis
52	Matematinės prognozės ir psichologinis eksperimentas – po pandemijos pasikeitusiems vartojimo įpročiams nustatyti
58	„Protingas“ dirbtinis intelektas: įveikęs Turingo testą, turi apsilankyti ir Kinų kambaryje
64	Trečia pagal aukštį kopa Europoje – Naglių – sparčiai traukiasi
70	Kamieninių ląstelių terapija gelbsti milijonus nevaisingų žmonių
76	Sapnuose kaip žaidimuose – simuliuojame realybę ir išbandome socialinių grėsmių scenarijus
80	Vilniaus universiteto fizikai tobulina jutiklius skraidančiai NASA observatorijai SOFIA
84	Abejingumas augalams kelia grėsmę aplinkai ir žmonių sveikatai



Vilniaus
universiteto
fondas

5 € šiandien gali virsti kolonija Marse rytoj

Tapk rėmėju: vuf.lt

Vilniaus universiteto fondas yra pirmasis Lietuvoje universitetinis investicinis neliečiamojo kapitalo fondas. Gaunama parama investuojama, o uždirbta investicijų grąža atitenka Vilniaus universiteto pasaulinį konkurencingumą skatinantiems projektams.



Neįprastas Vilniaus universiteto archeologų radinys
Šventininkuose – septynių tūkstančių metų senumo
akmeninis pakabukas. Paprastai šio laikotarpio
pakabukai aptinkami iš kaulo ar gintaro.



**Prisilietimas prie
akmens amžiaus**



**Vilniaus
universitetas**

Ilgos darbo valandos negarantuoja profesinės ir asmeninės sėkmės

Doc. Jurgita Lazauskaitė-Zabielskė

Vilniaus universiteto

Filosofijos fakulteto

Organizacinės psichologijos tyrimų centro vadovė

Dažnam iš mūsų noras pasiekti profesinę sėkmę užima svarbiausią vietą ir nustumia į šalį kitus gyvenimo aspektus. Vis dėlto darbo ir asmeninio gyvenimo pusiausvyra yra svarbi ne tik mūsų psichinei ir fizinei gerovei, bet gali turėti įtakos ir karjerai. Nors ilgą laiką buvo manoma, kad visiems tenka balansuoti tarp sunkiai pasiekiamo gėrio – laisvalaikio ir neišvengiamo blogio – darbo, šiuolaikiniai organizacinės psichologijos tyrimai vienareikšmiškai teigia, kad geras darbuotojas – tai visų pirma laimingas žmogus.

„Eurofound“ agentūros kas penkerius metus atliekamo Europos darbo sąlygų tyrimo duomenimis, labiausiai motyvuoti darbui yra tų šalių gyventojai, kurie dirba mažiau nei 35 valandas per savaitę ir kurie teikia pirmenybę laisvalaikiui, bet ne darbui. O labiausiai išsekę yra tie, kurie dirba daugiau nei 48 valandas per savaitę ir kurių prioritetas yra darbas.



Susituokėte su darbu? Įvertinkite padarinius

Nors dirbti intensyviai ir ilgas darbo valandas gali būti patrauklu, jei jūsų laukia naujos karjeros galimybės ar didesnis atlygis, arba neišvengiama, jei bandote įveikti išaugusį darbo krūvį, tačiau tai tikrai paveiks jūsų asmeninį gyvenimą, o ilgai – ir darbą.

Padidės nuovargis. Kai esate pavargę, mažėja gebėjimas aiškiai mąstyti ir produktyviai dirbti, išauga klaidų tikimybė. Ilgos darbo valandos, pasak tyrimų, kelia neigiamas emocijas, kurios trukdo atsipalaiduoti po darbo. Įdomu tai, kad daugiau neigiamų emocijų dėl darbo ir po jo patiria darboholikai, t. y. žmonės, kurie dirba kompulsyviai ir negali atsitraukti nuo darbo, nes išsyk patiria nerimą dėl neatliktų užduočių. Tokie žmonės daug dažniau po darbo imasi darbinį veiklą, todėl blogiau pailsi ir kitą dieną turi mažiau energijos ir prasčiau dirba, o dėl to kyla dar didesnis nerimas. Taip asmuo patenka į savotišką užburtą ratą, kai nesėkmės darbe skatina dirbti daugiau ir ilgiau, dėl to pailsima prasčiau, lėtėja darbo tempas ir padaroma daugiau klaidų, kurios ir vėl skatina dirbti intensyviau... Taigi ilgos ir intensyvios darbo valandos tikrai negarantuoja profesinės sėkmės, bet priešingai – atveria vartus į išsekimą ir profesinę nesėkmę, jei po darbo valandų tinkamai nepailsima.

Sumažės produktyvumas. Mažai dėmesio laisvalaikio veikloms skiriamas asmenys prasčiau atlieka savo darbą, kadangi mažiau pailsi ir turi kovoti su nuovargiu, skirti daugiau pastangų, kad sutelktų dėmesį į atliekamas veiklas, todėl ir darbui lieka mažiau psichinių ir fizinių jėgų.

Suprastės sveikata. Darbo ir gyvenimo disbalansas prastai veikia miego kokybę, didina riziką patirti perdegimą, susirgti širdies ir kraujagyslių bei kitomis fizinėmis ir psichikos ligomis.

Vieno partnerio išsekimas lemia kito partnerio nesėkmės darbe

Pašlis santykiai su artimaisiais ir draugais. Jei dirbate labai intensy-



Doc. Jurgita Lazauskaitė-Zabielskė

viai, tikėtina, kad neturėsite nei laiko, nei jėgų artimiesiems ir draugams, praleisite svarbius gyvenimo įvykius, dėl to pablogės tarpusavio santykiai. Tačiau ar kada pagalvojote, kad nuo jūsų nuovargio ir išsekimo dėl darbo priklauso jūsų partnerio gerovė ir sėkmė darbe? Daugiau nei dešimtmetį trunkantys dirbančių porų tyrimai rodo, kad vieno partnerio savijauta turi didelę įtaką kito partnerio ar sutuoktinio sveikatai ir savijautai tiek darbe, tiek gyvenime. Pavyzdžiui, Olandijoje ir Graikijoje atlikti didelei perdegimo rizikos grupei priklausančių pedagogų ir medicinos rezidentų imties tyrimai parodė, kad darbinės veiklos sukeltas perdegimas lemia partnerio perdegimą, prastai veikia sveikatą ir gerokai padidina riziką susirgti depresija. Kartu gyvenantys partneriai ar sutuoktiniai lengvai perima vienas kito emocijas, o darbo keliama įtampa neretai padidina buitinių darbų krūvį ir konfliktų skaičių. Todėl nenuostabu, kad ir tyrimai patvirtina tai, jog vieno partnerio sunkumai profesiniame gyvenime lemia mažesnį kito partnerio pasitenkinimą santuoka ir gyvenimu apskritai. Tai ypač pastebima vadovų pareigas einančių darbuotojų šeimose.

Jūsų patirtis darbe ir poilsis po darbo svarbūs ne tik jums, bet turi įtakos ir jūsų artimųjų gerovei.

Geras vakaras namuose = produktyvi darbo diena

Daugybė organizacinės psichologijos tyrimų vienareikšmiškai rodo, kad kuo geriau praleidžiame laiką po darbo su šeima ir draugais, kuo geriau pailsime ir atsiribojame nuo darbo reikalų, tuo energingesni jaučiamės kitą darbo dieną ir geriau atliekame darbo užduotis, imamės daugiau iniciatyvos darbe, esame labiau linkę padėti kolegoms ir išmokyti naujų dalykų. Olandų mokslininkų atliktas 2 savaites trukęs 53 surinkimo linijos darbuotojų tyrimas parodė, kad labiau motyvuoti buvo ir geriau savo darbą atliko tie darbuotojai, kurie buvo geriau pailsėję iš vakaro. Maža to, pailsėję darbuotojai net sunkumus, su kuriais teko susidurti darbe, vertino kaip iššūkius ir buvo labiau motyvuoti juos įveikti. Kitais žodžiais tariant, net labai sekianti darbo diena neturės neigiamo poveikio sveikatai ir gerovei tol, kol turėsime galimybę tinkamai pailsėti po darbo.

Tyrimai patvirtina ir intuityviai numanomą tiesą, kad atsipalaiduoti po darbo yra daug lengviau, kai darbo diena buvo sėkminga. Pavyzdžiui, Vokietijoje, Šveicarijoje ir Austrijoje

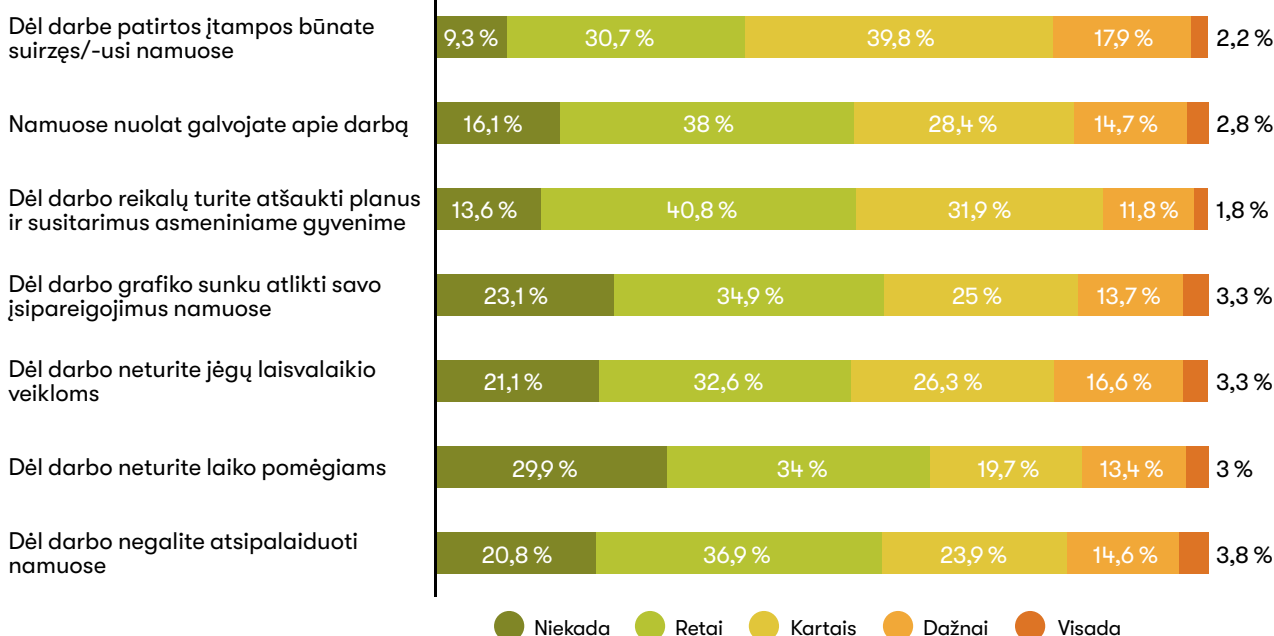
atliktas ugniagesių gelbėtojų ir greitosios pagalbos darbuotojų tyrimas parodė, kad tomis dienomis, kai darbuotojai jautėsi esą naudingi savo darbu kitiems, labiau pasitikėjo savo kompetencija ir geriau jautėsi ne tik darbo metu, bet ir po jo. Tačiau dar įdomiau tai, kad atsipalaidavimas namuose didina sutuoktinio ar partnerio pasitenkinimą santykiais ir motyvaciją dirbti. Pavyzdžiui, 175 dirbančių olandų porų tyrimas atskleidė, kad darbuotojo motyvacija dirbti padidina jo partnerio motyvaciją dirbti ir atsidavimą darbui, ypač jei partneris yra empatiškas, t. y. linkęs suprasti ir perimti kitų žmonių požiūrį. Be to, vieno partnerio motyvacija dirbti, patiriamas pasitenkinimas darbe ir poilsio po darbo kokybė padidino kito partnerio pasitenkinimą tarpusavio santykiais ir gyvenimu. Kitais žodžiais tariant, jūsų patirtis darbe ir poilsis po darbo svarbūs ne tik jums, bet turi įtakos ir jūsų artimųjų gerovei.

Lietuviai darbo ir laisvalaikio disbalansą patiria mažiausiai

Per pastaruosius kelerius metus Vilniaus universiteto Organizacinės psichologijos tyrimų centro mokslininkai

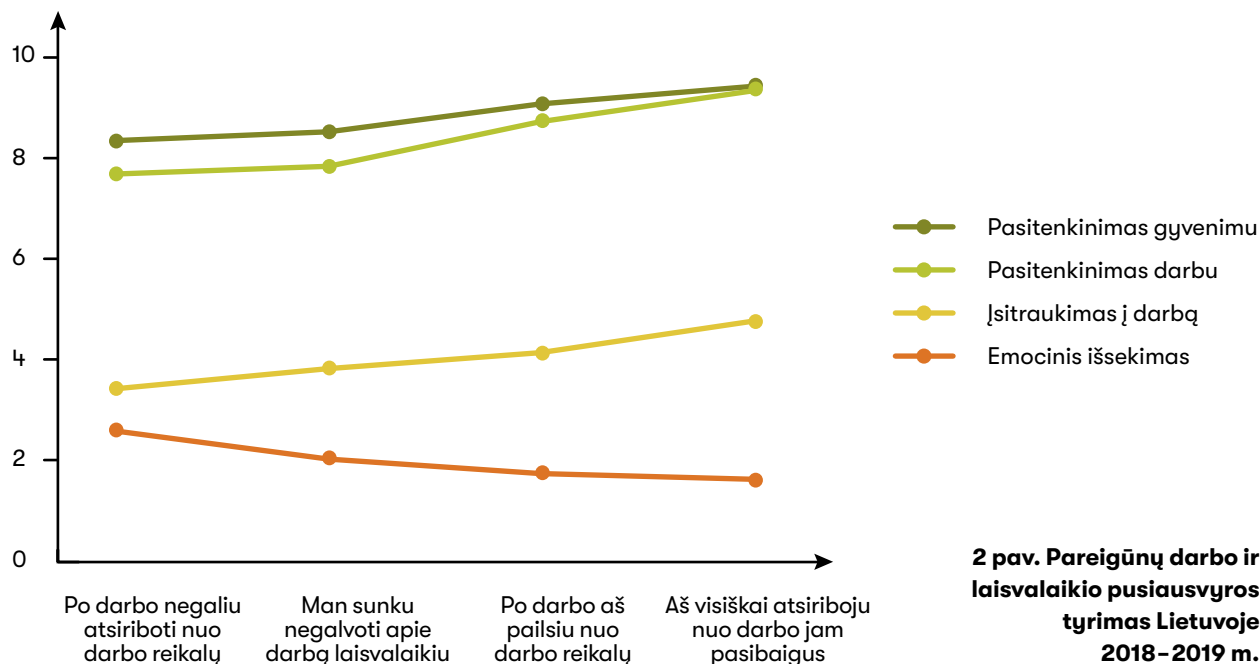
apklausė beveik 10 tūkstančių įvairių organizacijų ir įvairių profesijų darbuotojų, siekdami įvertinti jų darbo ir gyvenimo pusiausvyrą, įsitraukimą į darbą, pasitenkinimą darbu ir gyvenimu. Rezultatai parodė, kad tik mažiau nei 4 proc. apklaustų darbuotojų beveik visada ar visada patyrė darbo ir gyvenimo disbalansą, o du trečdaliai nurodė retai ar tik kartais dėl darbo reikalų negalintys atsipalaiduoti namuose, neturintys laiko ar energijos laisvalaikiui ar turintys atšaukti asmeninius planus. Tai atitinka jau minėto „Eurofound“ agentūros atlikto Europos darbo sąlygų tyrimo rezultatus, liudijančius, kad Lietuvoje darbo ir gyvenimo disbalansą nuolatos patiria 3–4 proc. Lietuvos darbuotojų ir tai yra mažiausias vidurkis iš visų apklausoje dalyvavusių šalių (1 pav.).

Kas nutinka ilgą laiką patiriant darbo ir asmeninio gyvenimo disbalansą? Vilniaus universiteto mokslininkai dviejose viešojo ir privataus sektoriaus organizacijose dvejus metus iš eilės apklausė 267 darbuotojus ir nustatė, kad darbo ir asmeninio gyvenimo disbalansą patiriantys darbuotojai po metų buvo labiau emociškai išsekę, o tie, kurie nurodė, kad darbas



1 pav. Darbo ir asmeninio gyvenimo disbalansas Lietuvoje

Atostogų poveikis yra gana trumpas, todėl mokslininkai vienareikšmiškai rekomenduoja ilsėtis kasdien.



2 pav. Pareigūnų darbo ir laisvalaikio pusiausvyros tyrimas Lietuvoje 2018–2019 m.

praturtina jų gyvenimą, buvo labiau įsitraukę į darbą ir pasiekę geresnių rezultatų darbe. Tačiau dar svarbesnis rezultatas buvo tas, kad emocinis išsekimas dar labiau padidino darbo ir asmeninio gyvenimo disbalansą vienerių metų laikotarpiu, o įsitraukimas į darbą paskatino geresnę darbo ir asmeninio gyvenimo dermę. Taigi nepaisant, atrodytų, nedidelio darbo ir laisvalaikio disbalanso, per metus galime pajusti jo neigiamą poveikį.

Vertindami poilsio laisvą nuo darbo metu svarbą, 2018–2019 m. apklausėme daugiau nei 500 pareigūnų (2 pav.). Tie pareigūnai, kurie po darbo negalėdavo atsiriboti nuo darbo reikalų ir negalvoti apie juos, buvo labiausiai emociškai išsekę, menkiausiai įsitraukę į darbą, mažiausiai patenkinti darbu ir gyvenimu. Kita

vertus, kuo labiau tirti pareigūnai atsipalaiduodavo darbui pasibaigus ir pailsėdavo nuo darbo reikalų, tuo mažiau buvo emociškai išsekę, labiau motyvuoti darbui, patenkinti ne tik darbu, bet ir gyvenimu.

Kaip pasiekti darbo ir asmeninio gyvenimo pusiausvyrą?

Laikykitės dienotvarkės. Net jei dirbate iš namų, svarbu nuspręsti, kada dirbsite, o kada tvarkysite asmeninius reikalus. Kitu atveju nenustebkite, jei staiga suprasite, kad skaitote ir rašote darbinus el. laiškus vidurnaktį, savaitgalį ar per atostogas.

Atsijunkite nuo įrenginių. Mokslinių tyrimų duomenimis nustatyta, kad naudojimas išmanioju telefonu darbo tikslais po darbo valandų nebū-

tinai kenkia darbo ir poilsio pusiausvyros išlaikymui. Jei nebrėžiate aiškios ribos tarp darbo ir asmeninio gyvenimo ir galite vienu metu ir užsiimti buities reikalais, ir spręsti su darbu susijusius klausimus, naudojimas išmanioju telefonu po darbo gali būti net produktyvus. Tačiau išmanusis telefonas neturi trukdyti užsiimti laisvalaikio veiklomis. Maža to, jį būtina išjungti bent vieną valandą prieš miegą, nes galvojimas apie darbo reikalus prieš miegą prastai veikia jo kokybę.

Atostogaukite bent dvi savaites. Kasmetinės atostogos yra būtinos sveikatai ir produktyvumui palaikyti. Ir geriausia, jei jos trunka dvi savaites, kadangi, įvairių tyrimų duomenimis, geriausiai jaučiamės aštuntą atostogų dieną. Jei šis pasiūlymas jums nepa-

tinka, nes manote, kad jūsų darbas pernelyg svarbus, kad atostogautumėte, pažiūrėkime mokslo tyrimų teikiamus skaičius: suomių atlikto ilgalaikio tyrimo duomenimis, kasmetinių atostogų neturėjimas mirties riziką padidina ateinančių 9 metų laikotarpiu! Tačiau nepamirškime ir kito mokslo tyrimų fakto: teigiamas atostogų poveikis trunka daugiausia dvi savaites, taigi, praėjus dviem savaitėmis po atostogų, mūsų nuovargis, nuotaika, įtampa, sveikata ir energingumas tampa tokie patys kaip ir prieš atostogas. Kaip tik dėl tokio gana trumpo atostogų poveikio mokslininkai vienareikšmiškai rekomenduoja ilsėtis kasdien.

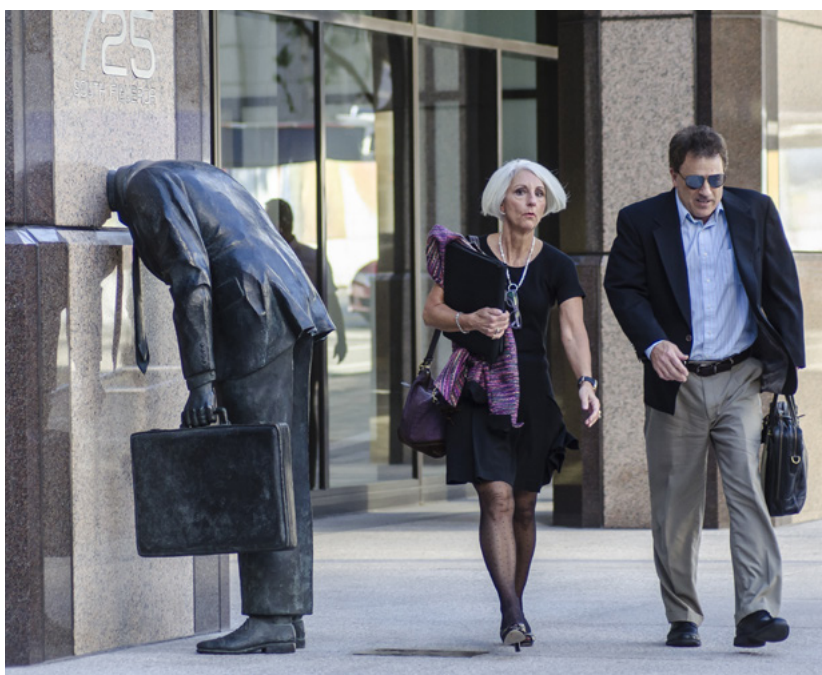
Ilsėkitės, kaip jums patinka. Ar svarbu, ką veiksime laisvalaikio? Tyrimai sako – ne, jei tik veikla jums teikia malonumą ir padeda negalvoti apie darbą. Naujausio, šiais metais publikuoto olandų mokslininkų tyrimo duomenimis, laisvalaikio veiklos turi įtakos kitos darbo dienos motyvacijai. Nepriklausomai nuo to, ką tyrimo dalyviai veikė kasdien dvi savaites – rūpinosi buities reikalais ir vaikais, žiūrėjo televizorių ar skaitė knygą, bendravo su draugais ir

artimaisiais ar užsiėmė fizine veikla, kuo daugiau energijos iš šių veiklų gavo, tuo labiau motyvuoti buvo kitą darbo dieną, net jei darbo krūvis buvo didelis. Panašią išvadą priėjo ir kitų šalių mokslininkai, nustatę, kad energingesni ir labiau motyvuoti darbu buvo darbuotojai, prieš dieną įsitraukę į bet kokias jiems malonumą teikiančias veiklas, kurių imtis nusprendė patys.

Dalykitės pozityviais dienos įspūdžiais. JAV atliktų tyrimų duomenimis, dalijimasis su sutuoktiniu pozityviais darbo dienos įvykiais padidino teigiamas emocijas ir pasitenkinimą gyvenimu, nepriklausomai nuo įvykių, kuriais dalijamasi, pobūdžio. Kalbėjimas apie savo darbo dienos sėkmę padeda ją išgyventi dar kartą, gauti artimiausių žmonių pripažinimą ir palaikymą. Mokslininkai teigia, kad pozityvūs įvykiai tampa psichologiniu kapitalu tik tuomet, kai jais pasidalijama su kitais.

Tad jei kada kils pagunda dėl profesinės sėkmės nustumti į šalį asmeninį gyvenimą, nepamirškite, kad geriausių rezultatų darbe pasiekia tie, kurie gyvenimą myli labiau nei darbą.

Pozityvūs įvykiai tampa psichologiniu kapitalu tik tuomet, kai jais pasidalijama su kitais.



**Paminklas darboholikui.
Los Andželas, Kalifornija, JAV**

Naujas spektroskopijos metodas – vėžio diagnostikai ir beskausmiams medicininiams tyrimams

Žiedūnė Kiznytė

Vilniaus universiteto žurnalistė

Šiuolaikinėje medicinoje vis dažniau bandoma sukurti naujus diagnostinius metodus, kuriuos taikant pacientai patirtų kuo mažiau nemalonių pojūčių ir skausmo. Atliekant vėžio diagnostinius tyrimus, chirurginių operacijų metu nemalonus pojūčius galima sumažinti pasitelkus spektroskopijos metodą. Spektroskopija leidžia atlikti tyrimą ir diagnozuoti vėžį naudojant vien tik infraraudonuosius spindulius, apsieinant be invazinio tyrimo sukeliama nemalonių pojūčių.

Vilniaus universiteto Fizikos fakulteto Cheminės fizikos instituto spektroskopininkų mokslinė grupė šiuo nauju metodu tiria vėžines ląsteles, kraujo mėginiuose ieško aspirino, o seilių bandiniuose – kofeino. Tokiais tyrimais galima nustatyti tiksliai piktybinių auglių ribas, patvirtinti vaistų ir narkotinių medžiagų vartojimo faktą ir kiekius. Mokslinės grupės vadovą **prof. Valdą Šablinską** ypač domina biologinių audinių spektriniai tyrimai, nes jų metu naudojama šviesa įsismelkia ne tik į tarpląstelinį skystį, bet ir į ląsteles. Taip yra gaunama daug informacijos tiek apie tarpląstelinę terpę, tiek apie ląstelės vidų.



Gamtoje neegzistuoja chemiškai skirtingų molekulių, kurių infraraudonosios sugerties spektrai būtų identiškai – tai tarsi „molekulių pirštų atspaudai“.

Spektroskopiniai eksperimentai vyksta kasdien

Prof. V. Šablinskas spektroskopiją laiko bene svarbiausiu medžiagų tyrimo metodu. „Tirti medžiagų savybes reiškia jas kažkuo paveikti ir stebėti jų atsaką. Galima panagrinėti paprastą pavyzdį: smogus plaktuką į stiklą, jis sudūžta. Šį procesą galima apibūdinti moksliskiau: paveikus stiklą mechaniškai, gaunama informacija apie labai svarbią stiklo charakteristiką – trapumą“, – paaiškina jis. Spektroskopijoje medžiagas paveikus šviesa stebima, kaip šviesa pakito po sąveikos su medžiaga: buvo selektyviai sugerta, kiekvienai medžiagai savitu būdu išsklaidyta, perspinduoliuota ir pan. Mokslininko teigimu, tiriant šviesos charakteristikas po sąveikos su medžiaga yra nustatomos įvairios medžiagos savybės: cheminė struktūra, kristališkumas, cheminės sąveikos, molekulių judrumas ir kt. „Glaustai šnekanč, spektroskopiją galima įvardyti kaip medžiagų tyrimo mokslą, kai tiriant šviesą po sąveikos su medžiaga jos savybių pokyčiai yra susiejami su tiriamos medžiagos charakteristikomis“, – apibūdina prof. V. Šablinskas.

Mes kiekvieną akimirką atliekame spektrinius eksperimentus. Žiūrėdami į konkretų žmogų suvokiame, kad, pavyzdžiui, jo akys mėlynos, megztinis raudonas, kelnės juodos. Kalbant moksliniais terminais – mes atliekame spektroskopinį eksperimentą. Apšviečiame objektą (šiuo atveju stebimą žmogų) saulės (arba lemputės) šviesa ir savo „šviesai jautriais jutikliais“ – akimis analizuojame objekto atspindėtą šviesą.

Balta šviesa yra skirtingo ilgio elektromagnetinių bangų suma. Dėl skirtingo šių elektromagnetinių bangų ilgio mes galime matyti skirtingas spalvas. Jeigu šviesos pluoštelį sudaro tik vieno bangos ilgio (t. y. monochromatinė) elektromagnetinė banga, tai mes tokią šviesą suvokiame kaip „spalvotą“. Pavyzdžiui, mėlynos šviesos pluoštelio bangos ilgis yra apie 450 nanometrų (220 kartų mažesnis negu žmogaus vidutinio storio plauko skersmuo), o raudonos šviesos

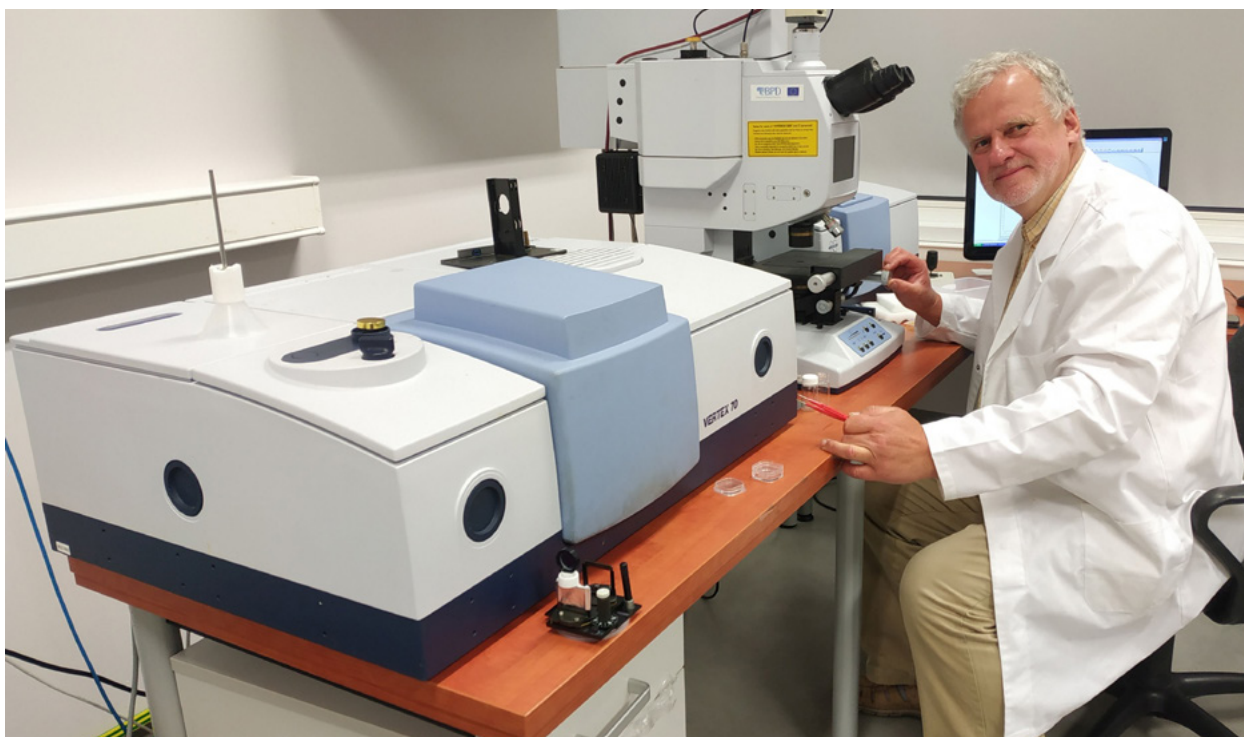
pluoštelio bangos ilgis – 650 nanometrų (150 kartų mažesnis negu plauko skersmuo).

Infraraudonoji šviesa atveria naujas galimybes

Nuo to, kokias charakteristikas norime nustatyti spektroskopijos metodu, priklauso, kokią šviesą turime naudoti. „Anksčiau pateiktame pavyzdyje buvo panaudota regimoji šviesa ir mes nustatėme objektų spalvas. Daug įdomesnė informacija gaunama, kai spektriniame eksperimente yra naudojama ne regimoji, bet infraraudonoji šviesa. Tokiai šviesai žmogaus akis yra nejautri, bet specialiais jutikliais galima ją tirti“, – pasakoja profesorius.

Infraraudonosios šviesos selektyvioji sugertis yra tiesiogiai susijusi su medžiagų sudarančių molekulių chemine struktūra. Prof. V. Šablinsko teigimu, mokslinėje literatūroje infraraudonieji molekulių sugerties spektrai dažnai yra vadinami „molekulių pirštų atspaudais“. Gamtoje neegzistuoja chemiškai skirtingų molekulių, kurių infraraudonosios sugerties spektrai būtų identiškai. „Tad užregistruvę medžiagos infraraudonosios sugerties spektrą, pasinaudodami spektrų bibliotekomis ir įvairiais kompiuteriniais skaičiavimais mes galime tiksliai nustatyti ne tik medžiagų sudarančių molekulių cheminę formulę, bet ir erdvinę struktūrą. Dar daugiau, infraraudonieji sugerties spektrai yra taip smarkiai detalizuoti, kad net sudėtingų mišinių atveju pavyksta nustatyti, iš kokių skirtingų molekulių sudaryta medžiaga ir kokios yra skirtingų komponentų koncentracijos“, – aiškina mokslininkas.

Infraraudonosios sugerties spektroskopijos metodu gali būti tiriamos bet kokios medžiagos: neorganiniai cheminiai junginiai, organiniai cheminiai junginiai, polimerai bei įvairūs biologiniai junginiai – maistas, vaistai, biologiniai audiniai ir pan. Mokslininko teigimu, bene įdomiausi bandiniai yra biologiniai audiniai. Tokių audinių spektriniuose tyrimuose naudojama šviesa įsismelkia ne tik į tarpląstelinį skystį, bet ir į ląsteles. Taip yra



Prof. Valdas Šablinskas.
Asmeninio archyvo nuotr.

gaunama daug informacijos tiek apie tarpląstelinę terpę, tiek apie ląstelės vidų.

Spektroskopija – vėžio diagnostikai

Šiuo metu medicininiuose tyrimuose bene plačiausiai yra taikoma fluorescencinė spektroskopija, kai tyrinėjama ne selektyvioji šviesos sugertis, o jos antrinis spinduliavimas – fluorescencija. „Intensyvi fluorescencija yra būdinga tik tam tikroms molekulėms, kurių biologiniuose audiniuose yra mažai. Dėl šios priežasties, norint taikyti šį metodą biologiniams audiniams, juos reikia praturtinti specialiais fluorescenciniais žymenimis – chromoforinėmis molekulėmis, įvairiomis nanodalelėmis ir kt.“, – pasakoja profesorius. Tuo tarpu biologinių audinių infraraudonosios sugerties spektrometrijai tokie žymenys nereikalingi, tačiau šios spektrometrijos taikymai medicinoje vis tiek nėra platus.

Šio taikymo ribotumo priežasčių yra daug: infraraudonosios spinduliuotės

įsismelkimo į biologinius audinius gylis yra labai mažas ir siekia tik šimtąsias milimetro dalis, audiniuose esantis vanduo pasižymi labai stipria tokios spinduliuotės sugertimi, pasitelkus standartinę spektroskopinę aparatūrą neįmanoma atlikti tyrimų prieš tai napašalinus tyrimui skirtą audinio bandinio iš organizmo. „Tik per pastaruosius dešimtmečius, išradus jautrius infraraudonosios spinduliuotės jutiklius, šviesolaidžius ir sukūrus greitus spektrometrus, tokie spektriniai tyrimai medicinoje tapo galimi. Tai lėmė, kad į vėžinių audinių diagnostinius spektrinius tyrimus įsitraukė ir Vilniaus universiteto Cheminės fizikos instituto spektroskopinių mokslinė grupė“, – pasakoja prof. V. Šablinskas.

Pradėti klinikiniai tyrimai

Vilniaus universiteto spektroskopinių mokslinė grupė atstovauja cheminės fizikos kryptį, kurioje dominuoja sudėtingų biologinių sistemų spektroskopija. Mokslininko

teigimu, sudėtingiausias biologinis objektas yra žmogus, o jo tyrimas neįmanomas be medicinos, tad ir spektroskopiniai tyrimai neįmanomi be medikų pagalbos. Todėl, be spektroskopininkų, tyrėjų komandą sudaro ir daug medikų: Santaros klinikų direktorius prof. F. Jankevičius, Medicinos fakulteto prodekanė prof. V. Hendrikson, urologas doc. A. Želvys, Valstybinio patologijos centro direktorius prof. A. Laurinavičius, taip pat Drezdeno technikos universiteto mokslininkas prof. Geraldas Steineris. „Jis dažnai svečiuojasi mūsų laboratorijoje, atlieka papildomus tyrimus su mūsų bandiniais Drezdeno technikos universitete, praplečia mūsų tiriamų medicininių bandinių klasę ir suteikia stažuotės vietas mūsų doktorantams“, – sako prof. V. Šablinskas.

Šiai jungtinei mokslininkų grupei pavyko spektrinius laboratorinius tyrimus perkelti į klinikinius tyrimus: buvo pradėti spektriniai tyrimai operaciniame bloke chirurginių operacijų

metu ir baigti sukurtos naujos spektrinės metodikos patentavimo darbai. Siūlomos spektrinės metodikos esmė – sveikų ir vėžinių nepažeistų biologinio audinio ląstelių spektriniai tyrimai, kuriuos galima atlikti be bandinio biopsavimo.

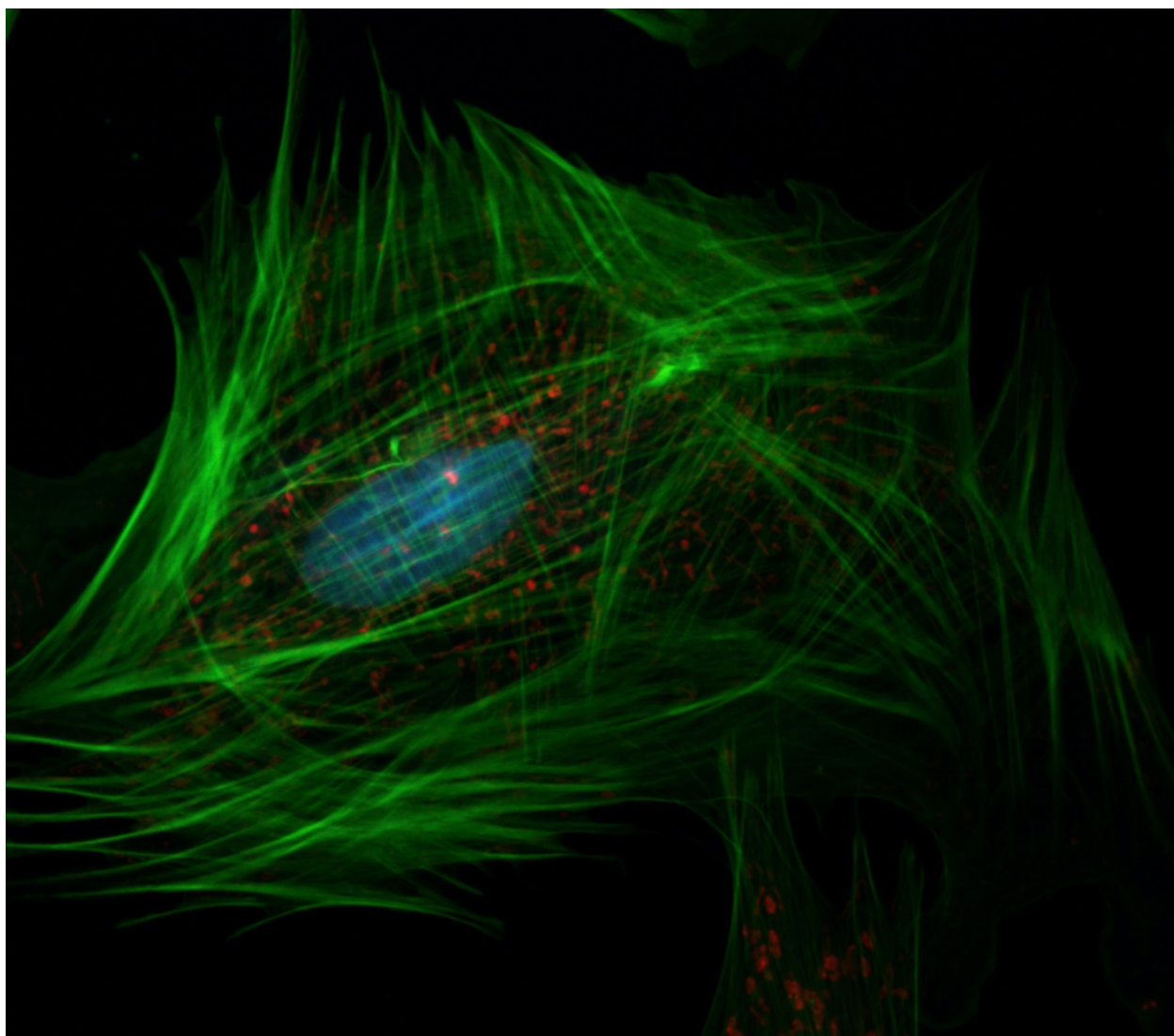
„Iš tiesų standartiniame spektriniame eksperimente bandinys (šiuo atveju biologinio audinio biopsija ar išpjova) turi būti įkeliamas į prietaiso viduje esanti bandinių skyrių – taip užtikrinamas optimalus bandinio apšvietimas infraraudonąja šviesa ir šviesos po sąveikos su biologiniu bandiniu surinkimas. Mes savo patentinėje paraiškoje pasiūlėme modifikuoti eksperimentą panaudojant šviesolaidinę

techniką ir specialius kristalus, kurie padeda surinkti šviesą po sąveikos su biologiniu audiniu, ir tam pasitelkiant pažeistojo visiško vidaus atspindžio reiškinį. Toks techninis sprendimas lėmė tai, kad mes radome naujus iki šiol nenaudotus spektrinius vėžinių ląstelių žymenis – glikogeno infraraudonosios sugerties spektrinių juostų intensyvumus“, – džiaugiasi mokslininkas.

Sukurtas naujas vėžio diagnostikos metodas

Iki šiol buvo žinoma, kad daugumos tipų vėžinės ląstelės yra linkusios savo viduje kaupti polimerizuotą

gliukozę – glikogeną. Dėl greito vėžinių ląstelių dauginimosi joms reikia daugiau maisto negu normalioms ląstelėms. „Augliui augant tas poreikis tik didėja, kadangi kraujotakos sistema nespėja taip greitai plėstis ir vėžinės ląstelės pradeda jausti deguonies (kurį turi gauti iš greta esančių kapiliarų) trūkumą. Įsitraukia kiti gliukozės skaidymo mechanizmai, kurie nėra tokie efektyvūs kaip standartinis mechanizmas, vykstantis spartaus deguonies tiekimo sąlygomis. Gamta yra taip sutvarkiusi, kad kai vėžinė ląstelė gauna pakankamai deguonies gliukozei efektyviai skaidyti, ji dalies gliukozės neskaido, bet pradeda ją polimerizuoti ir kaupti



Naudojant mūsų metodiką ir ruošiant tepinėlių pažeisto vidaus atspindžio tyrimams, ląstelės nėra mechanškai pažeidžiamos ir glikogeno koncentracija spektrinių tyrimų metu išlieka nepakitusi.

„juodai diena“, kai auglyje dėl nepakankamai išsivysčiusios kapiliarų sistemos ląstelėms pritrūks deguonies ir teks naudoti neefektyvų gliukozės skaidymo mechanizmą be deguonies. Tam reikės daugiau gliukozės molekulių, kurių skaidymo procese yra gaunama ląstelių vegetacijai reikalinga energija“, – apie vėžio išgyvenimo žmogaus organizme mechanizmą pasakoja profesorius.

Minėtasis glikogenas, kaip ir kiti molekuliniai dariniai, turi unikalų infraraudonosios sugerties spektrą, pagal kurį nustatomas ne tik jo buvimas ląstelėje, bet ir koncentracija. „Inkstų vėžiniam audiniui glikogeno infraraudonosios sugerties spektrinių juostų intensyvumai yra patikimi vėžinių ląstelių žymenys. Deja, standartiniame infraraudonosios sugerties spektriniame eksperimente tie žymenys negali būti panaudoti. Mes pateikėme šios problemos sprendimą – šviesai po sąveikos su audinio ląstelėmis surinkti panaudojome vadinamąjį šviesos pažeistojo visiško vidaus atspindžio reiškinį“, – sukurtą metodą pristato prof. V. Šablinskas.

Vilniaus universiteto mokslininkai pirmieji nustatė, kad ši biologinių audinių spektrinių tyrimų metodika yra daug pranašesnė už standartinę, kai spektrai registruojami matuojant per bandinį prasklidusios infraraudonosios šviesos intensyvumą. Profesorius įvardijo jų sukurtos metodikos privalumus: „Naudojant standartinę

metodiką iš biologinio audinio jį atšaldžius (sukietinus) turi būti paruošiamas bandinys – 10–15 mikronų storio plėvelė. Kadangi tipinis tokių audinių ląstelių skersmuo yra 5–10 mikronų, tai ruošiant plėveles didelė dalis ląstelių yra mechanškai pažeidžiamos ir ląstelių viduje kaupiamas glikogenas patenka į ląstelės išorę. Yra žinoma, kad tarpląstelinės terpės rūgštingumas skiriasi nuo ląstelės vidaus rūgštingumo ir dėl to glikogenas suskyla. Naudojant mūsų metodiką ir ruošiant tepinėlių pažeisto vidaus atspindžio tyrimams, ląstelės nėra mechanškai pažeidžiamos ir glikogeno koncentracija spektrinių tyrimų metu išlieka nepakitusi.“

Naujiems metodams įdiegti reikia laiko

Vilniaus universiteto spektroskopinių sukurto prototipo naudojimas operacinėje parodė, kad metodas gali būti pritaikomas praktikoje, bet prieš tai reikia išspręsti tam tikras su medicina susijusias problemas. „Spektrinių matavimų metu spektrinio prietaiso šviesolaidinis zondas kelias sekundes turi būti priliestas prie biologinio audinio. Suprantama, kad tam reikalingas bioetikos komiteto leidimas atlikti biomedicininį tyrimą. Kalbant apie zondo fizinį kontaktą su gyvu biologiniu audiniu, reikia įvertinti zondo biotoksiškumą, sterilumą, greitos pakartotinės sterilizacijos galimybę, diagnozės patikimumą ir kt.“, – prof.

V. Šablinskas vardija etapus, kuriuos reikia pereiti bandant įdiegti naują diagnostinį metodą medicinoje.

Kad naujas metodas būtų įteisintas, reikia atlikti jo validaciją, kuri susijusi su jo patikimumo ir tikslumo įvertinimu. Validacija atliekama palyginant naujo metodo diagnostinius rezultatus su jau medicinoje taikomo patikimo metodo (vadinamojo „auksinio standarto“) tų pačių bandinių diagnostiniais rezultatais.

Prof. V. Šablinsko teigimu, toks palyginimas nėra lengvai įgyvendinamas: „Vėžinių audinių diagnostikos atveju „auksiniu standartu“ yra laikomas histopatologinis tyrimas. Šio tyrimo metu, norint padidinti kontrastą, biologinis audinys yra paveikiamas cheminėmis medžiagomis ir po to jau yra nebetinkamas spektriniais tyrimams. Tad mes galime atlikti tik skirtingų audinių spektrinį ir histopatologinį tyrimus, o geriausiu atveju naudoti šalia esančius audinio sluoksnius.“

Problemų kyla ir bandant atitikti biotoksiškumo standartus. Mokslininkų sukurtame zonde yra naudojami silicio arba germanio kristalai, plastikas, halogeninės medžiagos, kurios nėra toksiškos, bet jų biologinį suderinamumą prietaiso komercializacijos procese reikėtų mokliškai pagrįsti. Prof. V. Šablinskas pabrėžia, kad su panašiomis problemomis susiduria visi norintieji pritaikyti išradimus medicinoje diagnostikoje.

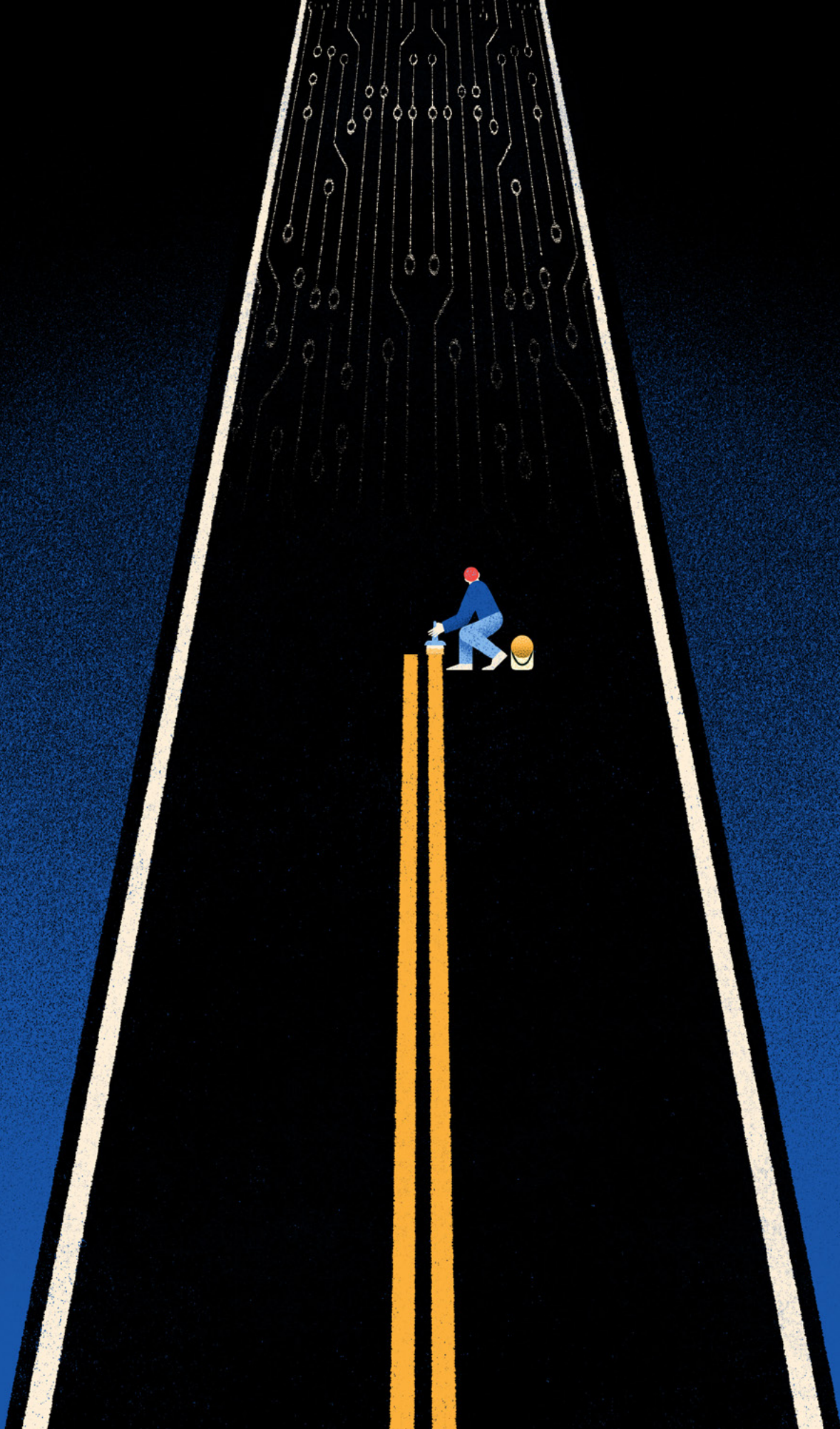
Kol robotai dirbs pagalbiniais darbais, žmonės kurs aukštos pridėtinės vertės produktus

Laura Misiūnaitė

Vilniaus universiteto
Matematikos ir informatikos fakulteto žurnalistė

Sparčiai vystantis naujoms technologijoms, robotai žengia į mūsų kasdienybę – juos sutikę buityje, darbe, moksle jau nebesistebime. Tačiau užsukę į banką, parduotuvę ar viešbutį vis dar tikimės išvysti darbuotojus žmones, nors robotai humanoidai šiose verslo srityse jau aptarnauja klientus ir tai nieko nestebina. Netgi atvirkščiai – jų paslaugomis klientai patenkinti labiau negu žmogiškuoju aptarnaujančiu personalu.

Vilniaus universiteto Matematikos ir informatikos fakulteto mokslininkas, vienas iš interneto plėtros Lietuvoje pradininkų ir ateities technologijų vizionierius **prof. Laimutis Telksnys** sako, kad jau dabar reikia pradėti ruošti naujai robotizacijos erai ir ugdyti jaunąją kartą, kuri mokėtų su robotais bendrauti ir, dar svarbiau, juos kurti.



Robotas bus vertas tiek, kiek vertas jį kuriantis ir naudojantis žmogus.



Moksleiviai apžiūrinėja robotę humanoidę Sofiją.
Kijevas, Ukraina, 2018

Ateičiai reikia ruoštis dabar

Šiuolaikinė visuomenė susiduria su tokiais problemomis kaip žmonijos senėjimas, darbingo amžiaus žmonių trūkumas, senyvo amžiaus žmonių vienišumas. Didelės pridėtinės vertės produkcijos gamybos, aukšto darbo našumo stoka kelia pavojų Lietuvos ekonominei, socialinei ir kultūrinei padėčiai.

Tačiau technologijų ekspertai mato ir teigiamų perspektyvų – juk technologijos nuolat tobulėja, inovacijų plėtros galimybės auga, stiprėja dirbtinis intelektas ir jo tyrimai, robotai humanoidai veržiasi į Azijos šalių rinkas. Ateina nauja karta potencialių žmonių pagalbininkų – robotų humanoidų, kurie bus judrūs, kruopštūs, klusnūs, kantrūs, greitai dirbantys, nestreikuojantys ir niekada nepavargstantys darbininkai.

Profesoriaus teigimu, svarbu pasirūpinti, kad Lietuvos visuomenė, ypač jaunimas, moksleiviai, būtų pasirengę ateinančioms permainoms. Jiems atsivers galimybės gauti gerai apmokamus darbus, plėtoti kūrybinę veiklą, gaminti didelės pridėtinės vertės

produkciją, teikti paklausias paslaugas ir patogiai, maloniai ilsėtis.

„Reikia rengti studentus, gebančius aktyviai veikti ir dirbti ateities žmonių ir robotų, robotų humanoidų, išmaniųjų daiktų visuomenėje. Nuo šių metų pavasario semestro Vilniaus universiteto Duomenų mokslo ir skaitmeninių technologijų institute jau pradėtas skaityti kursas bakalaurams „Humanoidų robotikos pagrindai“. Taip pradedami rengti specialistai, kurie bus pasiruošę kurti ir tobulinti humanoidus, tačiau naujai ateičiai reikia pradėti ruošti visą visuomenę, nes paprastai jai būna sunku prisitaikyti prie naujovių. Todėl ne tik klientų aptarnavimo srityje, bet ir realiame gyvenime gali prireikti nemažai laiko, kol žmonės robotus priims kaip įprastą realybę“, – mano mokslininkas.

Robotas humanoidas – kaip su juo bendrausime?

Robotai humanoidai yra judrūs žmogaus pavidalo kompiuteriai, turintys dirbtinio intelekto savybių ir sąveikaujantys su aplinka – jie juda,

vaikšto, gali šnekėti, atpažįsta jiems sakomas komandas.

Prof. L. Telksnys įsitikinęs, kad tik nuo žmonių priklauso, kokie humanoidai bus ateityje. Jeigu žmogus įdės netinkamą dirbtinio intelekto programinę įrangą, tai robotas blogai ir dirbs. Robotas bus vertas tiek, kiek vertas jį kuriantis ir naudojantis žmogus.

Vienas iš svarbiausių dalykų, kai kalbame apie humanoidų robotiką – jų komunikavimo gebėjimai. Dabar visi šneka apie informatiką, bet pamirštama komunikacija, kuri žmonių bendravimui su robotais humanoidais yra labai svarbi. Komunikacija su robotu turi būti patogi ir informatyvi.

„Ne žmogus turi tarnauti įrankiams, o įrankiai žmogui. Žmogui nereikalingas įrankis, kuriuo nepatogu naudotis. Visi kuriami įrankiai turi tarnauti žmogui, padėti jam, ugdyti jo kūrybiškumą“, – sako profesorius.

Todėl planuojama, kad robotai humanoidai bendraus su žmonėmis šnekėdami. Profesorius L. Telksnys kuria lietuvių šneka valdomas paslaugas ir rūpinasi, kad mes Lietuvoje su robotais

humanoidais bendrautume šnekėdami savo gimtąja kalba.

Robotais domėtasi jau antikos laikais

Kaip pasakoja ateities technologijų kūrėjas, kinų imperatoriai robotais domėjosi jau prieš kelis tūkstančius metų. Robotus konstravo senovės graikai ir egiptiečiai. Kinų imperatorius Huanas norėjo, kad robotai vaidintų ir dainuotų. Graikai ir egiptiečiai pageidavo robotus pasitelkti pagalbiniais darbams. Vienas graikų inžinierius sukonstravo robotą, kuris pilstydavo svečiams vyną.

Terminą „robotas“ 1920 m. sugalvojo čekų rašytojas Karelas Čapekas. Robotas – žmonių pagalbininkas, tarnas, tarnaitė. Ir dabar žmonės turi pagalbininkų, kurie padeda atlikti rutininius darbus.

Tačiau, pasak mokslininko, robotai už žmones pranašesni, nes jie dirba greitai ir tiksliai, netingi, nestreikuoja, nepavargsta. „Ir apskritai žmonės turėtų ne indus, langus ar grindis plauti, bet susikaupti ir kurti produktus, kurie turi didelę pridėtinę vertę – robotas to padaryti negalės. Tam reikalingi kūrybingi žmonės, o pagalbiniai darbai kūrybingumui, maloniui poilsiui – trukdo“, – įsitikinęs profesorius.

Robotai dirbs įvairiose srityse

Šiuo metu robotų pasaulyje sukuriami daug ir įvairių. Vienas iš jų, pasak prof. L. Telksnio – nanorobotas: „Ateityje gydytojas įleis į kraujagysles nanorobotą su švirkštu ir jis važinės po žmogaus kraujagysles, valys nuo sienelių nuosėdas – tai padės sumažinti mirčių nuo širdies ir kraujagyslių ligų skaičių.“

Kaip pasakoja profesorius, japonai yra įrengę moteriškų aksesuarų parduotuvę, kurioje kartais žmonės aptarnauja robotė, o kartais – žmogus. Su jomis abiem galima pasikalbėti apie tai, kas ten yra parduodama. Vėliau apklausti pirkėjai ir surinkti papildomi duomenys paliudijo, kad robotė humanoidė pirkėjų buvo įvertinta geriau, nes ją galima suprogramuoti

taip, kad ji būtų visada maloni, net ir konfliktingose situacijose išliktų rami ir mandagi.

Dar vienas robotų panaudojimas – gero specialisto įgūdžių, gebėjimų imitavimas, kartojimas. Danų informacinių mokslų profesorius ir robotikos ekspertas Henrikas Scharfe visame pasaulyje žinomas kaip žmogus, sukūręs savo dvynį robotą – geminoidą, kuris skaito jo parengtas paskaitas.

Žmonių ir robotų humonoidų ateitis

Tam, kad žmonių ir robotų humanoidų bendruomenės nariai, ypač jaunoji karta – aktyvūs ateities visuomenės nariai, našiai darbuotųsi, būtina įgalinti juos mokėti ir norėti naudotis naujais darbo įrankiais.

Anot profesoriaus, reikia pasirūpinti specialistais, kurie gebėtų pasitelkti informatikos, kibernetikos, komunikacijos, filologijos, psichologijos, filosofijos, menų mokslų tyrimų rezultatus savo darbams, mokėtų gyventi ateities žmonių ir robotų, robotų humanoidų, išmaniųjų transporto priemonių ir išmaniųjų daiktų visuomenėje.

„Mums nereikia bijoti robotų, nes jie nekelia jokios grėsmės, jie priklausomi nuo juos kuriančių žmonių. Jeigu žmogus susiprogramuos robotą ir jį naudos tvarkingai, tai viskas bus gerai. Protingi žmonės turėtų daryti tokius robotus, kurie jiems nebūtų kenksmingi, tarnautų kaip patikimi, o ne mus žalojantys įrankiai“, – sako mokslininkas.



Prof. Laimutis Telksnis ir Henrikas Scharfe, į save panašaus roboto kūrėjas – Vilniaus inovacijų forumo „Innovation Drift 2019“ dalyviai. Asmeninio archyvo nuotr.

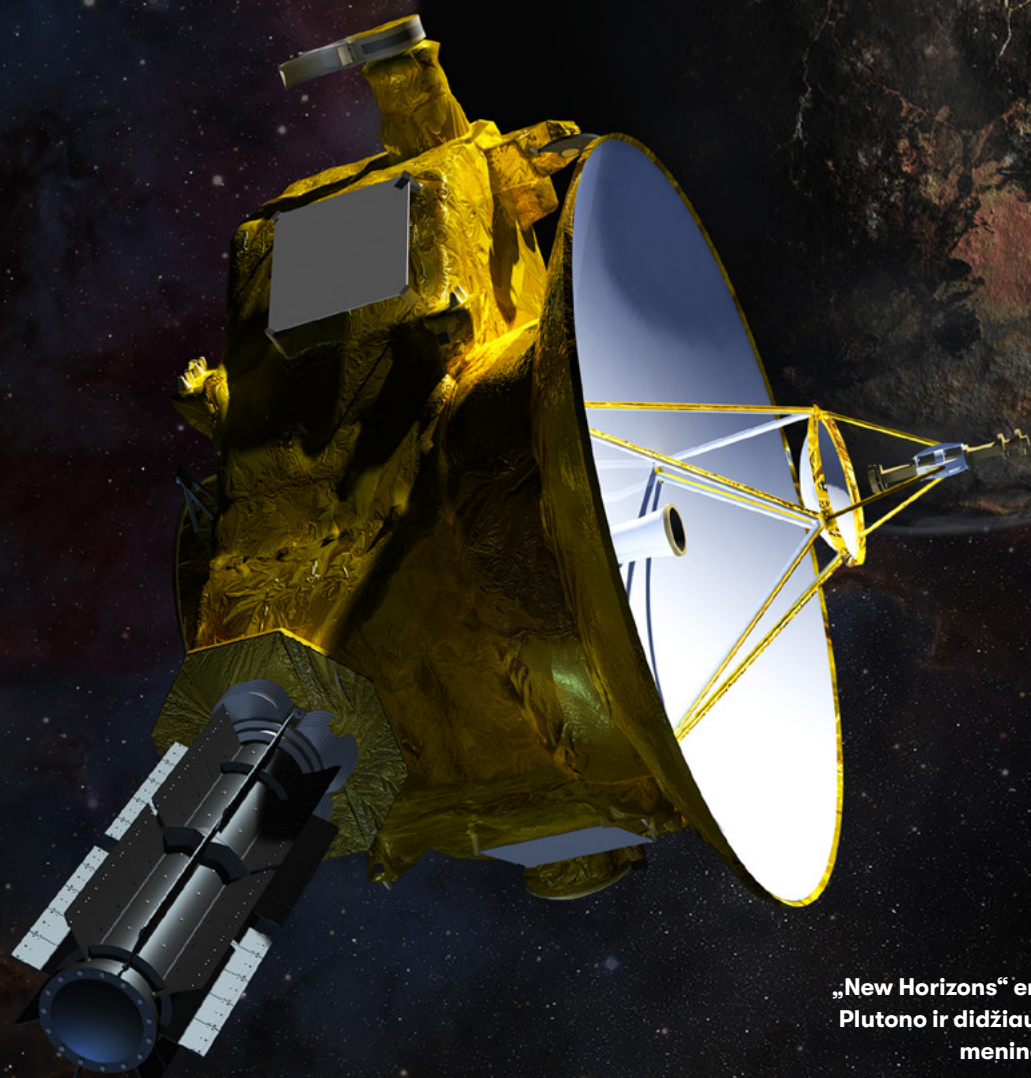
Kosmoso misijos: grįžimas į Mėnulį, kelionė į Marsą ir palydovinis internetas

Gretė Gerulaitytė

Vilniaus universiteto žurnalistė

Nors į pasaulio istoriją 2020-ieji pateks kaip COVID-19 pandemijos metai, tai ne vienintelis reiškinys, galintis turėti įtakos visai žmonijai: prie naujos NASA misijos – kelionės į Marsą jungiasi Kinija ir Jungtiniai Arabų Emyratai – tai pirmasis arabų šalies bandymas siųsti erdvėlaivį į kitą planetą.

Kodėl pasaulis taip trokšta patekti į kosmosą, kada vyks jo dalybos ir kaip prie viso to prisideda Lietuvos mokslininkai? Apie tai pasakoja Vilniaus universiteto Fizikos fakulteto Cheminės fizikos instituto vyresnysis mokslo darbuotojas **dr. Liudas Tumonis**.



„New Horizons“ erdvėlaivio, artėjančio prie Plutono ir didžiausio jo palydovo Charono, meninė koncepcija. NASA nuotr.

Misijose siekiama įvairių tikslų

Kadangi kosminės misijos gali būti dvejopos – pilotuojamos, su žmonėmis, ir nepilotuojamos, skiriasi ir jų metu vykdomi tyrimai. Dr. L. Tumonis sako, kad pastaruoju metu tyrimai tarptautinėje kosminėje stotyje jau tapo rutininiai, todėl kai kurios šalys kelia naujus, ambicingesnius tikslus.

„Amerikiečiai nori pakartoti skrydį į Mėnulį ir iki 2024-ųjų siekia nuskradinti ten pirmąjį moterį. Panašių tikslų turi ir kinei bei rusai, tačiau tolimesios kosmoso kelionės yra kur kas sudėtingesnės nei skrydis aplink Žemę. Sugrįžti į Mėnulį nėra taip paprasta dėl įvairių priežasčių, bet viena iš jų – kaina. Pavyzdžiui, „Apollo“ programa kainavo apie 150 mlrd. dolerių dabartinėmis kainomis“, – pasakoja fizikas. Kitokių tikslų siekiama vykdant nepilotuojamas misijas be žmonių – itin laukiama, kada bus paleistas Jameso Webbo kosminis teleskopas, nes tai atvers dar didesnes kosmoso tyrimų galimybes ir leis geriau pažinti mūsų Visatą.

„Visatos pažinimas yra vienas iš tų dalykų, kuris iš pažiūros neturi ekonominės naudos. Juk gali atrodyti – kas iš to, kad matome supernovas ar juodąsias skylės, kas, kad užfiksavome gravitacines bangas? Bet visa tai yra pažinimas ir niekas nežino, kada ir kur tos žinios galės būti pritaikytos“, – sako dr. L. Tumonis.

Naujoji kryptis – Marsas

L. Tumonio nuomone, tokios misijos kaip pažintinės ir konkrečius tikslus turinčios kelionės į Mėnulį ar Marsą – žmogaus kosmoso kelionių ambicijos, reikalingos norint tobulinti technologijas ir puoselėti galimybes žmonijai persikelti gyventi į kitą planetą.

„Tai ilgas klaidų ir sėkmių kelias – tobuliname viską, kas nepavyksta iš pirmo karto. Visa tai dėl svarbaus tikslo – kad žmonija turėtų galimybę evakuotis, nes net nežinome, ar Visatoje esame vieni. Kol kas neradome jokios kitos gyvybės nei bakterijų, nei kokių kitu pavidalu, nors Marse ir aptikta vandens“, – pasakoja fizikas.

Šiuo metu Marsas tyrinėjamas devyniais įrenginiais – šeši palydovai nuolat fotografuoja ir kartografuoja planetą iš viršaus, perduoda kintančius vaizdus, nusakančius meteorologinius ir kitokius rodiklius, matuoja planetos atmosferos sudėtį, pagaliau tarnauja kaip retransliatoriai marsaeigių duomenims persiųsti į Žemę. Marsaeigiai tyrinėja patį planetos paviršių ir tai, kas vyksta po juo, padeda nustatyti tokius dalykus kaip kadaise Marse tekėjusių upių apraiškos. Pasak fiziko, šie tyrimai mokslui itin svarbūs ir naudingi, tačiau kol kas žmonių skrydžius į Marsą jis vertina skeptiškai.

„Pirmiausia, kol kas nesugebame pasigaminti ypač didelių raketų arba jos mums kainuoja labai brangiai ir žmonija nenori visų pinigų skirti tam, kad kelis žmones nusiųstų į Marsą. Antra, žmonės keliautų tarpplanetinė erdve, kurioje radiacija yra daug didesnė, nei skrendant žemąja Žemės orbita, o nepilotuojamų skrydžių į planetą metu išmatuota radiacijos



Iki Marso nuskridęs žmogus galbūt taptų aklas, nes kosminė spinduliuotė labiausiai veikia regos nervus, arba susirgtų vėžiu.

**Marso sraigtasparnis.
NASA nuotr.**



**Misiją atlikęs „CRS-10 Dragon“ leidžiasi Ramiajame vandenyne.
„SpaceX“ nuotr.**

dozė žmogui yra nepriimtina didelė ir iki Marso nuskridęs žmogus galbūt taptų aklas, nes kosminė spinduliuotė labiausiai veikia regos nervus, arba susirgtų vėžiu“, – apie tolimųjų kelionių iššūkius pasakoja dr. L. Tumonis.

Pasak mokslininko, siekiant apsisaugoti nuo šio žalingo poveikio, reikia erdvėlaivį apdengti specialiais šarvuotais skydais, kurie jį apsunkina ir reikalauja nepaprastai daug energijos, kai norima jį pakelti į kosmosą. Tai itin didelės sąnaudos, todėl dauguma labai svarbių ir naudingų tyrimų vis dar atliekami nuotoliniu būdu, vykdant bepilotės misijas.

„Pro Marsą praskridus pirmiesiems erdvėlaiviams, ištyrus atmosferą paaiškėjo, kad protingos gyvybės, civilizacijos čia nėra. Nusileidę pamatėme, kad nėra ir primityvios. Dabar klausiu: ar Marse išvis kada nors galėjo egzistuoti gyvybė? Teigiamas atsakymas svarbus tiek mokslo, tiek visuotinio saugumo, tiek religijos požiūriu, jis gali apversti visą mūsų suvokimą aukštyn kojomis“, – apie Visatos paslaptis pasakoja fizikas.

Svarbiausias pasiekimas – ne skrydis į kosmosą

Pasak dr. L. Tumonio, didžiausias su kosmoso misijomis susijęs proveržis yra ne tolimosios kelionės, o į šią sritį atsigręžiantis privatus sektorius, siekiantis daugumos tyrimų rezultatus pritaikyti praktikoje.

„Sėkmingas skrydis į kometą, Saturno žiedų tyrinėjimai – visi šie tyrimai gana svarbūs, bet dabar labiau siekiama praktinio jų taikymo. Būtent privatus sektorius, neretai viską vykdančias operatyviau ir pažangiau, pasinaudoja šiomis galimybėmis. Įmonė „Planet Labs“ su nykštukinių palydovų spiečiumi realiu laiku stebi visą Žemę ir gali dideliu dažniu daryti viso jos paviršiaus nuotraukas, kurios leidžia operatyviai nustatyti gamtos kataklizmus ar tirti gaisrų, potvynių padarinius“, – pavyzdį pateikia dr. L. Tumonis.

Pasak mokslininko, tokios programos kaip europinė „Copernicus“, užsiimančios Žemės stebėseną, naudingos ir Lietuvos ūkininkams, nes padeda

automatiškai suskirstyti jų turimus žemės plotus pagal kultūras. Tačiau kai kurie privataus sektoriaus tikslai pranoksta kitus ir gali suteikti iki šiol neregėtų galimybių bei prisidėti kuriant laisvesnį, globalesnį pasaulį be priespaudos.

„Elonas Muskas ir įvairios įmonės nori sukurti internetą, kurio ryšys būtų užmezgamas su kosmoso žemojoje orbitoje skriejančiu palydovu iš bet kurio Žemės taško. Tai reiškia, kad neberekės jungtis prie mūsų dabar turimo interneto ir tironijoje gyvenantiems žmonėms diktatoriai negalės uždrausti šio ryšio, ką šiuo metu jie su dabartinėmis sistemomis gali padaryti. Žmonės slapčia arba ne galės prisijungti tiesiai prie interneto palydovų“, – apie naujas galimybes pasakoja dr. L. Tumonis.

Kosmosas – ne tik tyrimams, bet ir pramogoms

Be praktinio mokslinių tyrimų pritaikymo, privatus sektorius visuomenei gali pasiūlyti ir išskirtinių dalykų – pramoginių kelionių.

Kadangi virš 100 kilometrų aukščio pakilęs žmogus laikomas kosmonautu, tokie skrydžiai už didelius pinigus siūlomi kaip būsimoji pramoga.

„Kadangi virš šimto kilometrų aukščio pakilęs žmogus pagal tarptautinius susitarimus laikomas kosmonautu, tokie suborbitiniais vadinami skrydžiai, vykstantys paraboline trajektorija, už didelius pinigus siūlomi kaip būsimoji pramoga. Jie ilgai netrunka, laisvasis kritimas – iki penkiolikos minučių, o jo metu žmogus jaučia nesvarumą ir gali apžiūrėti Žemę iš viršaus. Tokius komercinius skrydžius siūlo tikrai ne viena įmonė įvairiose pasaulio šalyse“, – apie pramogas kosmose pasakoja mokslininkas.

Vis dėlto dr. L. Tumonis įžvelgia ir privataus sektoriaus nesutarimo galimybių – nors pagal daugelio valstybių pasirašytą tarptautinį susitarimą kosmosas, kaip ir Antarktida, priklauso visai žmonijai, todėl jo dalybų vykti neturėtų, nėra apibrėžtos tam tikros elgesio šioje erdvėje nuostatos.

„Pavyzdžiui, egzistuoja įvairūs asteroidai, turtingi geležies, nikelio ir kobalto, kuriuos privatus sektorius norėtų parsigabenti į Žemę ir eksploatuoti. Kol kas tokie dalykai tarptautiniais susitarimais neapibrėžti, tačiau matome politines situacijas, kai pažeidžiami ir egzistuojantys susitarimai, todėl, nors kosmosas paskelbtas erdve be ginklų, tai gali būti nauja priežastis konfliktui“, – apie galimas grėsmes kalba dr. L. Tumonis.

Mokslininkas viliasi, kad bus priimti tinkami sprendimai, leisiantys išvengti įvairių konfliktų ir toliau plėtoti mokslinius tyrimus, kurie itin svarbūs, nes dar pažįstame tik labai mažą Visatos dalį.

„Nesame atradę ir sukatalogavę visų Žemės gyvybės rūšių, tuo labiau gerai nepažįstame Saulės sistemos – tik neseniai erdvėlaiviu „New Horizons“ gavome pakankamai didelės raiškos Plutono nuotrauką, praskriejome

pro Koiperio juostos objektą „486958 Arrokoth“ ir padarėme jo nuotrauką. Iš esmės sukiojamės tik savo „Saulės sistemos rajone“, bandome susipažinti su aplinka, o Visata tikrai yra milžiniška ir niekas nežino, ką galime joje sutikti ar atrasti“, – teigia mokslininkas.

Lietuvos tikslas – narystė Europos kosmoso agentūroje

Nors kosmosu besidominčių mokslininkų Lietuvoje netrūksta, pati sritis mūsų šalyje dar ganėtinai nauja. Pasak fiziko, ji ir gana brangi, todėl, kaip kadaise ir lazeriams, kosmoso technologijoms reikia atrasti vietą visuomenės interesų lauke ir įrodyti šios mokslo srities svarbą.

„Noro turime daugiau nei galimybių. Ši sritis, kaip ir bet kokia kita naujovė, reikalauja ir naujo sisteminio požiūrio – mokslininkams, turintiems iniciatyvų, reikalingas palaikymas ir aukštesniais lygmenimis“, – teigia dr. L. Tumonis.

Pasak fiziko, Lietuvai rengiantis tapti Europos kosmoso agentūros (EKA) nare, lietuviai mokslininkai prie kosmoso tyrimų prisidėti gali dalyvaudami šios institucijos organizuojamose veiklose: „Nors kol kas esame dar tik bendradarbiaujanti šalis, gauname pasiūlymų dalyvauti įvairiuose projektuose, kuriems skiriamas finansavimas. Šiuo metu mūsų vykdomas projektas – jau antras toks, pirmojo metu Fizikos fakultete sukūrėme kosmoso technologijų pagrindų studijų modulį, kurį pasirinkę Vilniaus universiteto fizikos studentai gali geriau susipažinti su kosmoso technologijomis.“

Vis dėlto, pasak mokslininko, net ir tapus visaverte EKA nare teks įdėti daug pastangų siekiant didesnių gali-

mybių Lietuvos mokslininkams. Šalys narės susiduria su itin didele konkurencija, tenka varžytis ir su didžiosiomis, ekonomiškai stipriomis šalimis, todėl itin svarbios tampa unikalios, originalios idėjos. Tai rodo kaimynės Estijos pavyzdys – ji jau yra visateisė EKA narė, tačiau susiduria su sunkumais laimint agentūros kvietimus.

„Pernai ir Lietuvoje vyko keletas posėdžių dėl galimybių tapti asocijuotąja ar visateise nare, aptartas ir biudžetas: pavyzdžiui, milijonas ar du visai Lietuvai kosmoso studijoms neleis padaryti didelio proveržio, bet, paskyrus juos kokiai nors išskirtinei, stipriai iniciatyvai, galima pasiekti geresnių rezultatų, kaip nutiko su UAB „Nano-avionika“ – kaip buldozeris stumdami savo idėją jie ją įgyvendino, tapo tarptautine kompanija, vien Lietuvos skyriuje turi per 60 darbuotojų“, – apie sėkmingas patirtis pasakoja mokslininkas.

Naujausios kosmoso tendencijos – mažesni palydovai

Šiuo metu dr. L. Tumonis su Vilniaus universiteto Fizikos fakulteto mokslininkais vykdo EKA projektą, kuriame kartu su partneriais siekia sukurti naujovišką šiluminį-elektrinį raketinį variklį nykštukiniam palydovui.

Pagaminti naujomis galimybėmis pasižymintį, unikaliais lazerinio apdirbimo metodais gaminamą varikliuką, pritaikytą nykštukiniams palydovams, jie bando per pusantrų metų laikotarpį.

Nors šis mokslininkų kuriamas variklis – laboratorinis modelis, dar neparengtas skrydžiui, tai bus didelis žingsnis į priekį ir tvirtas pagrindas tolimesnei veiklai: „Nykštukiniai palydovai turi vieną didelę problemą – jie yra nepa-



Europos kosmoso agentūros stendas su nešančiųjų raketų maketais.
Berlynas, 2018

slankūs, negali keisti savo orbitos be variklio. Šiuo metu labai daug mokslininkų siekia juos sukurti, tai labai perspektyvi sritis, nes pritaikyti didelį variklį ir sumažinti jį šiam palydovui nėra taip paprasta, tam reikia naujoviškų sprendimų ir technologijų.“

Patys nykštukiniai palydovai jau yra kur kas patrauklesni už įprastus dėl jų kainos ir dydžio – nanopalydovams priskiriami iki 10 kg sveriantys įrenginiai, egzistuoja ir vos vieno litro talpos modelių. Labai įvairi ir jų paskirtis – nuo žemės stebėjimo, atmo-

ros tyrimo misijų iki daiktų interneto ryšio palaikymo ir daug kitų.

„Nykštukiniai palydovai itin naudingi mažesnius biudžetus turinčioms įmonėms ar universitetams – pirmieji „CubeSat“ tipo palydovai ir buvo sukurti mokymosi tikslais studijuojantiems kosmines technologijas universitetuose, tačiau, technologijoms tobulėjant ir įrenginiams mažėjant, šio standarto palydovai ėmė keisti didžiuosius“, – pasakoja dr. L. Tumonis.

Mes sukiojamės tik savo „Saulės sistemos rajone“, o Visata tikrai yra milžiniška ir niekas nežino, ką galime joje atrasti.

Internetė augantys vaikai: kada virtualus pasaulis tampa nesaugus?

Laura Kryževičiūtė

Vilniaus universiteto žurnalistė

Visame pasaulyje atliekami moksliniai tyrimai rodo, kad vis daugiau ir vis jaunesnių vaikų naudojami išmaniaisiais įrenginiais, suteikiančiais jiems interneto prieigą. Todėl sparčiai ilgėja ir laikas, kurį vaikai praleidžia virtualiame pasaulyje – Europos tyrimų tinklo „EU Kids Online“ duomenimis, jaunesnio mokyklinio amžiaus vaikai internetu per dieną naudojami nuo 1 iki 3 valandų.

Siekdamos suprasti, kokią įtaką tai daro vaikų emocinei sveikatai, jų santykiams su tėvais, ir nustatyti anksti pasireiškiančius kompulsyvaus – tai yra probleminio arba pernelyg įtraukiančio – naudojimosi internetu rizikos veiksnius, Vilniaus universiteto Filosofijos fakulteto Psichologijos instituto mokslininkės drauge su Latvijos universiteto ir Taipėjaus nacionalinio ugdymo mokslų universiteto mokslininkais atliko tyrimą, kuriame dalyvavo beveik 900 Lietuvos, Latvijos ir Taivano pradinukų bei jų tėvų.



Daugelis tėvų mano, kad žino, kiek laiko vaikai praleidžia internete ir ką jie veikia prisijungę. Tačiau mūsų tyrimo rezultatai parodė, kad nebūtinai.

Pradinukai – aktyvūs interneto vartotojai

Psichologijos instituto mokslininkės prof. Roma Jusienė, doc. Ilona Laurinaitytė ir doc. Vilmantė Pakalniškienė pastaruosius dvejus metus aiškinosi, kaip ilgalaikėje perspektyvoje 8–10 metų Lietuvos, Latvijos ir Taivano pradinukų naudojimas internetu yra susijęs su jų patiriamais emociniais bei socialiniais sunkumais. Tyrėjos siekė įvertinti, kokią įtaką vaikų naudojimuisi internetu daro namų aplinka, tėvystės praktikos ir kaip situacija skiriasi trijose pasirinktose tyrimo šalyse.

„Yra atlikta nemažai tyrimų apie paauglių ir jaunų suaugusiųjų naudojimąsi internetu, nes sulaukus šio am-

žiaus aiškiai matomi neigiami padariniai. Kartu su kolegomis nusprendėme eiti kiek sudėtingesniu keliu ir tirti mažiausiai tyrinėtą grupę – pradinukus. Manome, kad būtent šio amžiaus vaikų ištyrimas gali padėti anksti nustatyti įvairius rizikos veiksnius, dėl kurių ateityje tampa kompulsyviais interneto vartotojais ir dėl to susiduriama su elgesio ir emocinėmis problemomis“, – teigia tyrimui vadovavusi prof. R. Jusienė ir priduria, kad beveik 95 proc. pradinukų turi nuosavus išmaniuosius įrenginius, todėl galima teigti, kad jie yra aktyvūs interneto vartotojai.

Kalbėdamas apie tyrimo išskirtinumą mokslininkės pabrėžia, kad jame

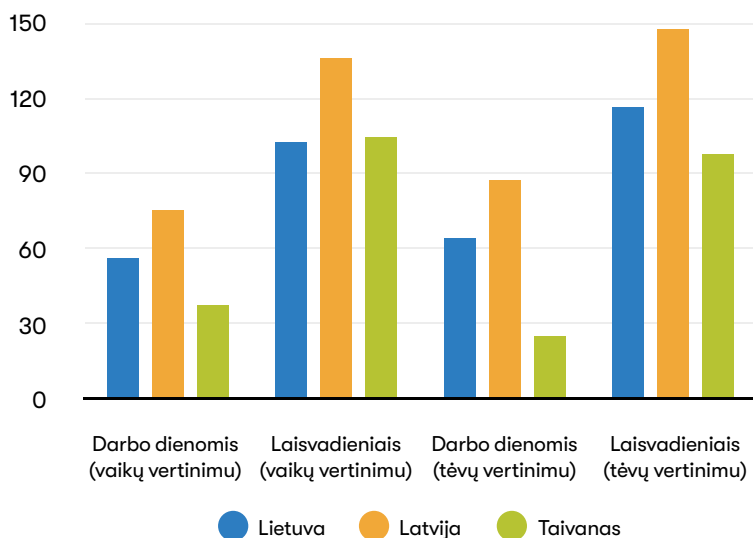
rėmėsi ne vien tik vaikų ar vien tik jų tėvų nuomone, bet ir vienų, ir kitų kartu, o tai suteikė galimybę paanalizuoti skirtumus ar palyginti teikiamą informaciją. „Daugelis tėvų mano, kad žino, kiek laiko vaikai praleidžia internete ir ką jie veikia prisijungę. Tačiau mūsų tyrimo rezultatai parodė, kad nebūtinai“, – sako tyrėjos.

Vaikams atrodo, kad jie internete praleidžia mažiau laiko, nei atrodo suaugusiems, ypač savaitgaliais. Vaikų teigimu, vidutiniškai internete jie praleidžia kiek daugiau nei 70 min., tėvų manymu – daugiau nei 78 min. Kita vertus, kaip tik vaikai, o ne tėvai nurodė didžiausias buvimo internete trukmes. Pavyzdžiui, vos 1 proc. tėvų teigė, kad jų vaikas įprastą darbo dieną internete praleidžia 5 ir daugiau valandų. Kiek daugiau, 5 proc., tėvų pripažino manantys, kad atžala tiek laiko internetu naudojasi savaitgaliais. Paaiškėjo, kad patys vaikai gerokai dažniau prisipažįsta internete praleidžiantys 5, 6, 7 ar netgi daugiau valandų.

„Tėvų ir vaikų pateiktos informacijos nesutapimas tam tikrais klausimais yra labai vertinga medžiaga tolesniems moksliniams tyrimams“, – teigia viena iš tyrimo bendraautorių doc. I. Laurinaitytė.

Tyrimas peržengė Lietuvos ribas

Kiek anksčiau prof. R. Jusienės vadovaujama Vilniaus universiteto psichologijos ir medicinos krypties tyrėjų grupė aiškinosi ikimokyklinio amžiaus vaikų naudojimosi elektroniniais prietaisais mastą Lietuvoje ir nustatė,



1 pav. Pradinukų interneto naudojimo trukmė minutėmis (vaikų ir tėvų vertinimu darbo dienomis ir laisvadieniais). Straipsnyje pristatomo tyrimo duomenys

kaip tai susiję su jų fizine bei psichikos sveikata. Šįkart mokslininkų tyrimas peržengė nacionalines ribas ir nusi-driekė iki tolimosios Azijos.

„Mus labai domino tyrimų galimy-bės ekonomiškai išsivysčiusiose Azijos šalyse. Taivano gyventojai yra aktyvūs interneto vartotojai, tačiau labai įdomu, kad vaikai jau pradi-nėse klasėse mokomi, kaip internetu naudotis teisingai ir saugiai. Tuo tarpu Lietuva įvairiais aspektais nere-tai gretinama su kaimynine Latvija, todėl atrodo įdomu ir prasminga pasi-lyginti. Iš tiesų prieš pradėdami tyrimą darėme prielaidą, kad tarp Taivano, Lietuvos ir Latvijos vaikų turėtų išryš-kėti nemažai skirtumų“, – pasakoja prof. R. Jusienė.

Palyginus visose trijose šalyse gautus tyrimo rezultatus paaiškėjo, kad daugiausia laiko darbo dienomis ir savaitgaliais internete pralei-džia Latvijos vaikai (1 pav.). Lietu-vos pradinukai rikiuojasi per vidurį, o Taivane naršymo internete trukmė yra mažiausia. Tyrėjos taip pat išsiaiš-kino, kad Taivane vaikų ir tėvų nuomo-nės sutampa labiausiai, o atsakymai dažniausiai išsiskiria Latvijoje. Maža to, būtent Latvijos vaikų kompulsyvaus interneto naudojimo įvėrčiai patys didžiausi (2 pav.).

„Manome, kad tam turi įtakos tarpkul-tūriniai, auklėjimo skirtumai. Lietuvos tėvai naudoja daugiau psichologinės kontrolės ir tiesioginio drausminimo, situacija panaši ir Taivane. Latvijoje tėvai yra liberalesni ir vaikams suteikia daugiau laisvės. Tai gali būti susiję ir su religija – Lietuvoje dominuoja kata-likybė, o didelė Latvijos gyventojų dalis yra protestantai. Įvairūs tarp-kultūriniai tyrimai rodo, kad Lietuvoje vis dar vyrauja kolektyvistinė kultūra, Latvijoje – individualistinė“, – įžvalgo-mis apie tai, kaip kultūriniai ypatumai siejasi su vaikų naudojimosi internetu trukme, dalijasi prof. R. Jusienė.

Kada patiriama didžiausia rizika?

„Vien naudojimosi internetu trukmė dar nėra pakankamai reikšmingas mokyklinio amžiaus vaikų elgesio ar emocijų problemų veiksnys. Išsa-mesnė duomenų analizė parodė,

kad didžiausios sąsajos tarp naudo-jimosi internetu ir emocinių ar elge-sio sunkumų išryškėja tuomet, kai vaikai tampa probleminiais (kompul-syviais) vartotojais. Tai reiškia, kad jie sunkiai atsitraukia nuo interneto, dėl to nukenčia jų miegas ir bendra savijauta, apleidžiamos kasdienės veiklos, mokymasis ir kiti užsiėmimai, dar labiau prastėja santykiai su drau-gais ir tėvais“, – priduria profesorė.

Kaip pažymi mokslininkės, Lietuvoje didesnę riziką tapti probleminiais interneto vartotojais patiria berniukai. Be to, riziką didina ir prastesni vaikų santykiai su tėvais, ilgesnis internete praleidžiamas laikas, elgesio sutriki-mai, sudėtingi emociniai išgyvenimai, temperamentas (mažesnė saviregulia-cija). Svarbų vaidmenį atlieka ir finan-sinė šeimos situacija – kuo ji sunkesnė, tuo rizika didesnė.

„Nors probleminiais interneto varto-tojais tampama dėl labai skirtingų priežasčių, matome ir tai, kad didelę reikšmę turi tėvų emocinė šiluma. Išsiaiškinę, kaip patys vaikai vertina savo santykius su tėvais ir kaip tėvai vertina savo santykius su vaikais, apti-kome ryšį tarp gerų, emociškai šiltų santykių ir mažesnio kompulsyvaus naudojimosi internetu. Tai pastebė-jome ir po metų, kai apklausas atli-kome pakartotinai. Todėl jei vaikas

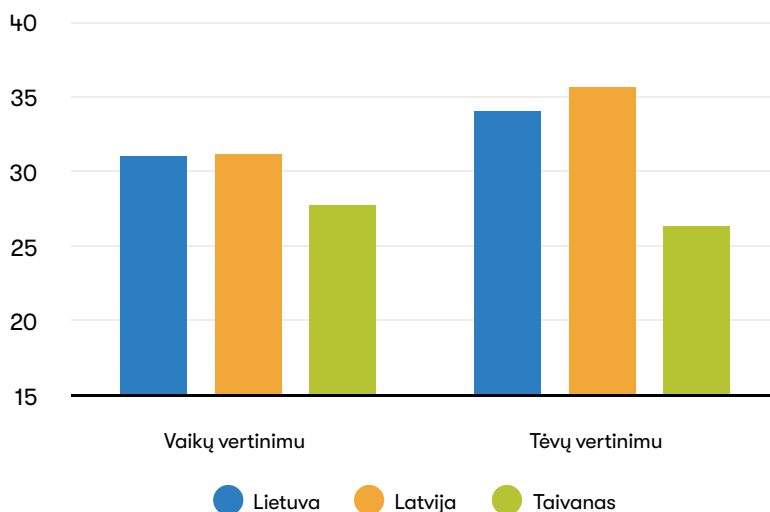
šeimoje jaučiasi priimtas, su juo bendraujama, tėvai geba jį išklau-syti, rizika tapti probleminiu interne-to vartotoju mažėja“, – teigia prof. R. Jusienė.

Mokslininkė atkreipia dėmesį, kad ne mažiau svarbų vaidmenį atlieka ir nenuoseklus auklėjimas. Tokiu atveju namuose yra įvedamos tam tikros taisyklės, tačiau jų nesilaikoma, suta-riama dėl taisyklių laužymo padarinių, bet jie vėliau netaikomi, trūksta apri-bojimų. Todėl didėja probleminio inter-neto vartojimo rizika.

Taisyklės yra, bet jų nesilaikoma

Latvijos tyrėjų komanda daro išvadą, kad probleminis interneto vartojimas labiausiai siejasi su hiperaktyvumu, nenuosekliu tėvų auklėjimu ir namuose įvestomis taisyklėmis ar jų nebuvimu. Pastebėta, kad Lietuvoje taisyklės dažniausiai pradedamos taikyti tik tada, kai tėvai susirūpina dėl neigiamo interneto poveikio.

„Tėvų kontrolė siekiant užkirsti kelią probleminei interneto vartojimui yra svarbi visose šalyse, nepriklauso-mai nuo kultūrinio konteksto. Tačiau tiesioginė jau įsitraukusių vaikų kontrolė ir nuobaudų taikymas riziką, kad vaikai dar labiau įsitrauks į inter-neto veiklas, ne mažina, o didina. Tai pastebima ilgalaikėje perspektyvoje.



2 pav. Pradinukų kompulsyvaus interneto vartojimo skalės vidurkiai trijose šalyse vaikų ir tėvų vertinimu. Straipsnyje pristatomo tyrimo duomenys

Todėl svarbiau yra gero santykio su vaiku kūrimas ir jo įtraukimas į kitokią, ne virtualią, veiklą, ypač į fiziškai aktyvias veiklas“, – komentuoja prof. R. Jusienė.

Psichologėms pavyko išsiaiškinti, kaip pradinukai ir tėvai vertina taisykles namuose ir ką galvoja apie tai, ar jos egzistuoja mokykloje, kurioje vaikai praleidžia didelę laiko dalį.

Paaiškėjo, kad beveik 60 proc. tėvų ir tik mažiau nei 30 proc. vaikų teigia, jog namuose yra taisyklės ir jų nuosekliai laikomasi. Kone 40 proc. vaikų ir tik 9 proc. tėvų nurodo, kad namuose taisyklių nėra. Po lygiai vaikų ir tėvų pripažino manantys, kad taisyklės namuose yra, tačiau jų nepavyksta laikytis.

„Labiausiai išsiskyrė vaikų ir jų tėvų požiūris į ugdymo įstaigoje taikomas taisykles. Beveik 80 proc. vaikų ir mažiau nei 30 proc. tėvų nurodė,

kad ugdymo įstaigoje išmaniųjų, kuriais galima prisijungti prie interneto, naudojimas yra ribojamas. Tuo tarpu beveik 70 proc. tėvų ir tik 8 proc. vaikų mano, kad išmaniaisiais negalima naudotis tik pamokų metu, o 3 proc. tėvų ir beveik 2 proc. vaikų teigia, kad taisyklių mokykloje išvis nėra“, – pasakoja prof. R. Jusienė.

Mokslininkė atkreipia dėmesį, kad vaikų, pripažinusių, jog namuose jiems niekaip nepavyksta laikytis taisyklių, kompulsyvaus naudojimosi internetu įverčiai yra didžiausi, o tai reiškia, kad jie jau susiduria su neigiamais naudojimosi internetu padariniais.

Tyrimo bendraautorė, Psichologijos instituto direktorė doc. V. Pakalniškienė pabrėžia, kad tai, ar vaikas susidurs su interneto sukeliomomis emocinėmis problemomis, priklauso ne tik nuo tėvų auklėjimo ir taikomų taisyklių.

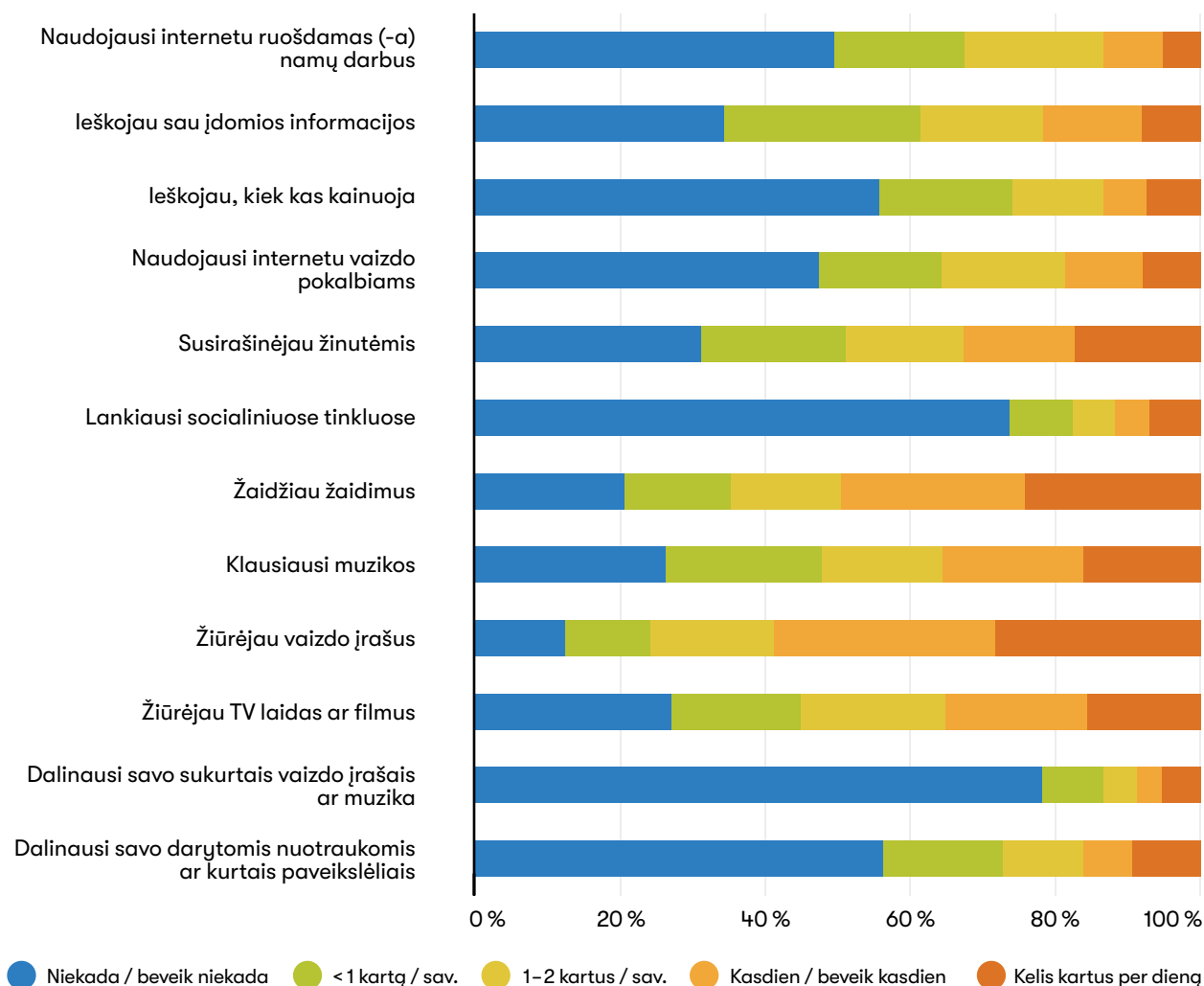
„Turime suprasti, kad probleminių naudojimųsi internetu gali lemti labai įvairūs veiksniai: vaiko aplinka, mokykla, charakteris ir netgi genetika. Labai svarbu ne tik interneto naudojimo kontekstas (kada, kaip, kokių tikslu ar aplinkybėmis), bet ir turinys (ką būtent vaikai veikia internete)“, – įsitikinusi tyrėja.

Populiariausia veikla – žaidimai ir filmų žiūrėjimas

Kaip pasakoja mokslininkės, nemažai tyrimų rodo, kad su probleminiu interneto vartojimu reikšmingai siejasi ne tik virtualioje erdvėje praleidžiamas laikas, bet ir veiklos, į kurias vaikai įsitraukia. Atliekant šį tyrimą pastebėta, kad dažniausiai pradinukai žaidžia žaidimus, žiūri įvairių vaizdo medžiagą, leidžia laiką socialiniuose tinkluose (3 pav.). Interneto naudojimas mokymosi tikslais ar informacijos paieška siekiant gauti ži-

Atliekant šį tyrimą pastebėta, kad dažniausiai pradinukai žaidžia žaidimus, žiūri įvairių vaizdo medžiagą, leidžia laiką socialiniuose tinkluose.





3 pav. Dažniausios Lietuvos vaikų (8–10 metų amžiaus) veiklos internete. Straipsnyje pristatomo tyrimo duomenys

nių – vienintelės veiklos, kurios visiškai nesusijusios su kompulsyviu interneto vartojimu ir emocinėmis bei elgesio problemomis.

„Tėvams atrodo, kad didesnis procentas vaikų internetą naudoja namų darbams atlikti, nors tai nėra tiesa. Labiausiai jų ir vaikų nuomonės nesutampa dėl televizijos laidų ar filmų žiūrėjimo. Daugiau nei 70 proc. pradinukų ir mažiau nei pusė tėvų sutinka, kad internetas naudojamas būtent šioms veikloms“, – teigia doc. I. Laurinaitytė.

Rezultatus palyginus tarptautiniame kontekste išryškėjo panašios tendencijos: Taivano, kaip ir Lietuvos, pradinukai internete dažniausiai žiūri

įvairių vaizdo medžiagą, labai panašus procentas vaikų – kiek daugiau nei pusė – nurodo internetą naudojantys namų darbams atlikti. Didžiausias procentas suaugusiųjų mano, kad namų darbai, o ne filmų žiūrėjimas yra pagrindinė pradinukų veikla internete.

„Tyrimo dalyvių atsakymai leido sudaryti tam tikrus vaikų profilius, kuriais remdamiesi nustatėme, kokie vaikai internete yra labiausiai pažeidžiami. Išskyrėme keletą grupių. Pavyzdžiui, dalis pradinukų internete praleidžia daug laiko, tačiau turi labai nedaug žinių apie tai, kaip juo naudotis. Manėme, kad būtent šiems vaikams kyla didžiausios rizikos, ir iš dalies tai tiesa. Tačiau paaiškėjo, kad dar labiau

pažeidžiami yra tie vaikai, kurie internete taip pat praleidžia ne vieną ir ne dvi valandas, bet yra labai gerai susipažinę su jo atveriamomis galimybėmis, turi daug žinių ir įgūdžių, kaip naudotis internetu. Intensyviausi ir išmaniausi interneto vartotojai vaikai turi ir daugiausia elgesio problemų, o jų kompulsyvumo įvertiniai irgi didžiausi“, – tyrimo rezultatus atskleidžia doc. V. Pakalniškienė.

Jos teigimu, daryti išvadas, kodėl aukštas naudojimosi internetu žinių lygis negarantuoja apsaugos nuo neigiamų naudojimosi internetu padarinių, per anksti, tačiau rezultatai siūlo dar daugiau įdomių įžvalgų ir kryptių tolesniems tyrimams.

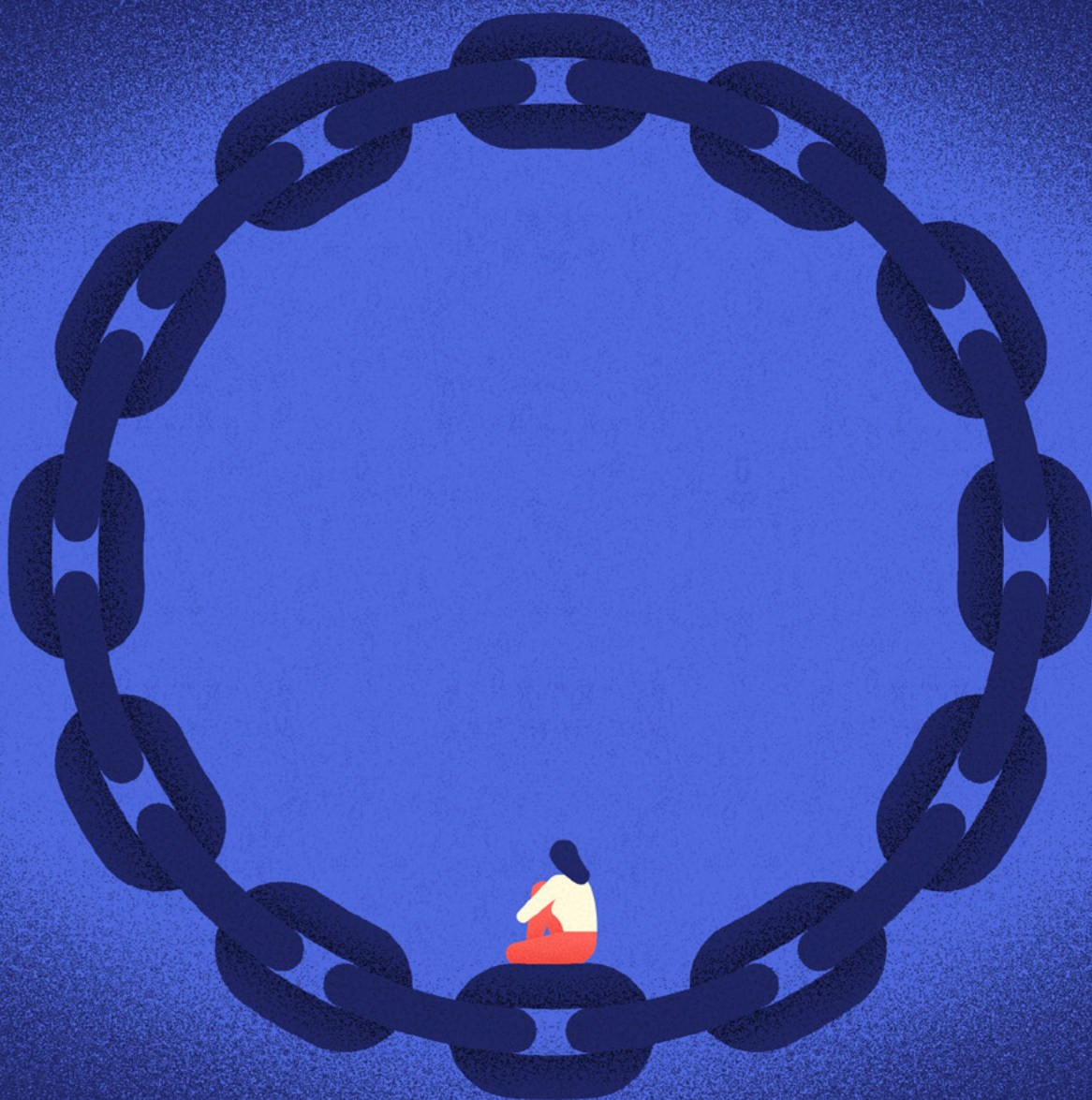
Prekyba žmonėmis: dominuoja seksualinis išnaudojimas, daugės priverstinių santuokų

Prof. Aurelijus Gutauskas

Vilniaus universiteto
Teisės fakulteto
Baudžiamosios justicijos katedra

Vergovė ir prekyba žmonėmis atrodo kaip blogas senų laikų prisiminimas. Manytum, kad šiuolaikiniame pasaulyje išsivysčiusiose šalyse prekyba žmonėmis tikrai neįmanoma. Deja, realybė visai kitokia. Beveik kiekvieną dieną teisėsaugos institucijos praneša apie prekybos žmonėmis atvejus įvairiose Europos Sąjungos (ES) valstybėse. Pasaulyje į prekeivių žmonėmis tinklą patenka per 25 milijonus žmonių. Pernai vien tik ES registruota 1500 ikiteisminių tyrimų, susijusių su prekyba žmonėmis, ir per 5000 įtariamųjų asmenų.

Manoma, kad nelegalus pelnas, gaunamas iš prekybos žmonėmis, viršija pelną, gaunamą iš nelegalios prekybos narkotinėmis ir psichotropinėmis medžiagomis.



Moderni vergovė – sunkus nusikaltimas

Prekyba žmonėmis yra išskirtinis socialinis reiškiny, šiandieninėje visuomenėje neretai įvardijamas kaip moderni vergovės forma, pažeidžianti esmines žmogaus teises. Tai latentiškas, sunkiai atpažįstamas nusikaltimas, susipynęs su kitomis nusikalstamomis veikomis ir keliantis grėsmę visoms pasaulio šalims. Prekyba žmonėmis yra žmogaus teisių pažeidimas ir nusikaltimas žmogaus orumui ir neliečiamybei, apimantis visas prekybos žmonėmis formas ir visus asmenis, kurie tampa prekybos žmonėmis aukomis (moteris, vyrus ir vaikus). Dažnai šis nusikaltimas vadinamas „euronusikaltimu“ – tai yra ypač sunkus tarpvalstybinio masto nusikaltimas.

2000 m. Jungtinės Tautos priėmė Protokolą dėl prekybos žmonėmis, ypač moterimis ir vaikais, prevencijos, sustabdymo bei baudimo už vertimąsi į ją. Jame prekyba žmonėmis laikomos tokios nusikalstamos veikos kaip seksualinis išnaudojimas, vergiškas darbas, išnaudojimas nusikaltimams vykdyti, prekyba organais, priverstinės santuokos, elgetavimas, vaikų pornografija, moterų išnaudojimas surogatinei motinystei, vaikų išnaudojimas kariuomenėje ir kt.

Aukomis tampa pažeidžiamiausi asmenys

Į prekybos žmonėmis tinklus dažniausiai pakliūva pažeidžiami žmonės. Tačiau susiduriama su mitais, kad nukentėjusieji aukomis tampa savo noru. Toks klaidinantis įsivaizdavimas gali atsirasti dėl to, kad tai būna pagrindinis kaltinamųjų savignyos argumentas prekybos žmonėmis bylose. Kartais pasitaiko, kad nukentėjusieji net nesupranta, į ką yra įtraukiami būtent dėl savo pažeidžiamumo. Prekeiviai žmonėmis savo nusikaltamus kėslus pirmiausia nukreipia į nepilnamečius asmenis, žmones su fizine ar psichikos negalia.

Tai puikiai iliustruoja ir keli pavyzdžiai iš rezonansinio pobūdžio prekybos žmonėmis baudžiamųjų bylų, tirtų ES valstybėse. Vienoje prekybos žmonė-

mis byloje seksualiniam išnaudojimui buvo parduotos rumunų tautybės merginos, kurios visos buvo iš socialinių įgūdžių stokos centro ir turėjo psichikos negalių.

Priverstinio elgetavimo byloje auka buvo vyras iš Bulgarijos, 79 metų amžiaus, be kojų ir be rankų. Jis būdavo atvežamas neįgaliojo vežimėlyje prie turistų lankomų objektų ir verčiamas prašyti išmaldos. Visą šią žmogaus išnaudojimo bylą vainikavo tai, kad nusikaltėliai organizavo ir jo apsimestinę palaikymo kampaniją per Facebook socialinį tinklą. Per dieną į nusikaltėlių sąskaitą įplaukdavo daugiau kaip 1000 eurų, auka apie tai net nežinojo.

Per pastarąjį dešimtmetį, ES teisėsaukos institucijų duomenimis, smarkiai išaugo prekyba žmonėmis ES viduje. Europolas nustatė, kad per 70 proc. prekybos žmonėmis aukų buvo ES piliečiai. Šie procesai pasižymi dideliu latentškumu ir visiškai neatsispindi oficialioje statistikoje, nes vis dažniau žmonių išnaudojimas slepiamas už kitų nusikalstamų veikų, tokių kaip prostitucija, nelegali migracija, nusikaltimai nuosavybei, ar net apsiribojama susidariusia darbo ginčų situacija. Žmonės išnaudojami įvairiais būdais ir įtraukiami į kitokias neteisėtas veikas, dėl to pasunkėja prekybos žmonėmis atvejų atpažinimas, jie nėra registruojami kaip prekyba žmonėmis.

Dominuoja seksualinis išnaudojimas

Lietuvoje 2019 m. daugiausia nukentėjusių nuo prekybos žmonėmis asmenų priklausė 18–30 metų amžiaus grupei. Dažniausiai tai buvo seksualinio išnaudojimo, išnaudojimo nusikalstamoms veikoms ir priverstiniam darbui aukos. Beveik perpus mažiau nuo modernios vergovės nukentėję 31–40 metų žmonės, dar mažiau nukentėjusiųjų yra nepilnamečiai ir 51–60 metų amžiaus asmenys.

69 proc. visų nukentėjusiųjų nuo prekybos žmonėmis atvejų Lietuva buvo pagrindinė tikslo valstybė, t. y. daugiausia asmenų nuo prekybos žmonėmis nukentėjo Lietuvos Respublikos teritorijoje. Be to, Lietuvos Respublikos piliečiai buvo išnaudo-

Tam, kad dar labiau merginas suviliotų darbo pasiūlymais, prieškelbimo pridedamas vienos iš tokį darbą jau dirbančių merginų rašomas blogas (dažniausiai melagingas).



**Instaliacija, siekianti atkreipti dėmesį į prekybą žmonėmis.
Poltava, Ukraina, 2015**

jami ir kitose valstybėse: Jungtinėje Karalystėje, Prancūzijos Respublikoje, Nyderlandų Karalystėje, Švedijos Karalystėje, Vokietijos Federacinėje Respublikoje.

Pernai, kaip ir 2017–2018 m., šiuolaikinės vergovės aukos dažniausiai buvo verbuojamos žodžiu, rečiau internetu ar skelbimais spaudoje. Tendencija verbuoti žodžiu, internetu ir skelbimais spaudoje išlieka būdinga įvairioms seksualinio išnaudojimo formoms. Kitoms prekybos žmonėmis formoms būdingas verbavimas tik žodžiu.

Nors skelbimuose dažniausiai pabrėžiama, kad darbas nesusijęs su intymių paslaugų teikimu, tačiau iš merginoms keliamų reikalavimų galima nuspėti, kokio pobūdžio bus tikrasis darbas. Tam, kad dar labiau merginas suviliotų darbo pasiūlymais, prie skelbimo pridodamas vienos iš tokių darbų jau dirbančių merginų rašomas blogas (dažniausiai melagingas).

Juo bandoma įtikinti, kad merginos tikrai dirba mėgstamą, gerai apmokamą darbą, smagiai leidžia laisvalaikį ir pan.

Būtinasis nusikaltimo požymis – priešingumas laisvei

Būtinasis prekybos žmonėmis kaip nusikaltimo požymis yra ir jos priešingumas žmogaus laisvei, kuris siejamas su tam tikru piktavališku poveikiu nukentėjusiajam (prievarta, apgaule, pasinaudojimu, pažeidžiamumu ir kt.) ir kuris leidžia palenkti šio asmens valią, kontroliuoti ir įtraukti jį į išnaudojimą. Kitaip tariant, tai – situacija, kai nukentėjęs neturi realaus ar jam priimtino pasirinkimo, kaip tik priimti tokį pasiūlymą. Pagal šį požymį galima pripažinti žmogaus įtraukimo į išnaudojimą faktą kaip būdą jam ištrūkti iš skurdo.

Pavyzdžiui, vienoje baudžiamojoje byloje organizuota prekeivių žmonė-

mis grupė, pasinaudodama dešimties nukentėjusiųjų pažeidžiamumu dėl sunkios jų materialinės padėties, verbavo siūlydami bei žadėdami materialinį atlygį ir gabeno nukentėjusiuosius į užsienį, o ten išnaudojo nusikalstamoms veikoms – vagystėms iš parduotuvių. Visi nukentėjusieji išgyveno ekonominį nepriteklį, nepatyrė socialinio saugumo ir stabilumo, dauguma jų neturėjo kvalifikuoto išsilavinimo, jų šeiminės aplinkybės buvo komplikotos. Viena vertus, tai, kad nukentėjusieji sąmoningai neieškojo legalaus darbo, patys norėjo užsiimti tokia veikla, lyg ir rodo, kad jie neįtę materialinio nepritekliaus ir kad jie norėjo būtent tokiu būdu užsidirbti pinigų. Kita vertus, tai nepaneigia prekybos žmonėmis nusikaltimo nusikaltėlių veiksmuose, nes būtent nesugebėdami savo jėgomis surasti kitų legalių pragyvenimo šaltinių nukentėjusieji vis dėlto sutiko išvykti

Kai kurios aukos net nesuvokia, kad jos yra išnaudojamos. Daugelis tai traktuoja kaip galimybę turėti geresnį gyvenimą ir padėti savo šeimoms gimtojoje šalyje.

į užsienio valstybę ir imtis tokios nusikalstamos veikos. Nusikaltėliai nukentėjusiųjų asmenų valios laisvei darė varžomąjį poveikį.

Viliojama apgaulės būdu

Pagrindinės priežastys, dėl ko nukentėję asmenys priėmė prekeivių žmonėmis pasiūlymus, buvo jų pažeidžiamumas ir apgaulė, rečiau grasinimai ar fizinis smurtas. Dažnai fiziniai ir juridiniai asmenys, siūlantys įdarbinti, slepia savo tapatybę, siūlomas labai geras užmokestis už nekvalifikuotą darbą, nebūtinai užsienio kalbų mokėjimas, be to, nėra sudaromos jokios darbo sutartys.

Per pastaruosius penkerius metus dauguma prekybos žmonėmis atvejų buvo susiję su lietuvių organizuotais prekybos žmonėmis tinklais, orientuotais į aukas iš Lietuvos. Lietuva tapo šalimi, kuri ne tik eksportuoja prostitucijai užverbuotas moteris į Vakarų, bet ir priima tokias moteris iš kitų šalių – buvusių sovietinių respublikų.

Prekiautojai žmonėmis vyrus ir berniukus iš Lietuvos išnaudoja kriminalinei veikai, pvz., vagystėms iš parduotuvių, lietuves moteris ir vaikus – prostitucijai Vakarų Europoje ir Skandinavijoje. Padaugėjo vyrų, nukentėjusių nuo priverstinio darbo ir priverstinės kriminalinės veikos. Jų skaičius sudarė didžiausią procentą nustatytų prekybos žmonėmis aukų. Darbininkai iš Baltarusijos, Rusijos ir Ukrainos susiduria su pavojumi Lietuvoje tapti išnaudojimo darbu aukomis transporto, statybos ir laivų sektoriuose.

Lietuva – tarp geriausiai pasiruošusių šalių

Tiek JAV valstybės departamento pateiktoje ataskaitoje, tiek Kovos su prekyba žmonėmis ekspertų grupės (GRETA) pranešime teigiamai įvertin-

tos Lietuvos pastangos kovojant su prekyba žmonėmis. Lietuva patenka į geriausiai kovai su prekyba žmonėmis pasiruošusių šalių segmentą ir laikoma pavyzdžiu kitoms valstybėms dėl prekeiviams skiriamų bausmių.

Tačiau Lietuvoje vis dar per mažai dėmesio skiriama aukų apsaugai, kol vyksta ikiteisminis tyrimas ir teisminiai procesai. Teisėsaugos pareigūnai ne visuomet atpažįsta prekybos žmonėmis aukas, nes labai dažnai prekybos žmonėmis bylose nusikaltėliai bando gintis nuo atsakomybės tuo, kad patys nukentėjusieji sutiko vykti į užsienį ar prašė jiems surasti darbą ir pan. Įtraukimo į prostitucijos tinklą bylose prekeiviai dažnai visą kaltę verčia pačioms aukoms, nukentėjusiosios būna prastos reputacijos ir žinomos teisėsaugai.

Kita vertus, įvertinus baudžiamosiose bylose esančių medžiagą, matyti visiškai kitokia realybė. Dažnai nustatoma, kad nukentėjusiųjų atžvilgiu buvo intensyviai naudojamas tiek psichologinis, tiek fizinis smurtas. Dėl nuolatinio fizinio smurto ir grasinimų ji panaudoti aukos bijo kam nors pasiskųsti, bijo kreiptis pagalbos.

Didės priverstinių santuokų skaičius

Europoje nerimą kelia tai, kad daugėja išnaudojimo priverstiniam darbui atvejų, ypač žemės ūkyje, statybose, valymo paslaugų ir maisto perdirbimo pramonėje. Organizuotų nusikalstamų grupuočių nariai įdarbina žmones (ypač iš Afrikos žemyno šalių) sezoniniam darbui žemės ūkio sektoriuje. Darbininkai priverčiami pasirašyti darbo sutartis, kurios sudarytos užsienio (jiems nesuprantama) kalba, žadant 60 eurų dienos atlygį. Tačiau realybėje jų uždarbio dalis paimama už maistą, pervežimą, gyvenimą ir kitus „mokesčius“. Didžioji dalis aukų



**Instaliacija „Mare Nostrum“, skirta atminti Viduržemio jūroje
nuskendusius prekyba žmonėmis aukoms iš trečiųjų šalių.
Triestas, Italija, 2015**

patenka į prekeivių žmonėmis spąstus, nes jiems melagingai žadama įdarbinti Europoje, siūlomos nemokamos kelionės į ES ir kitų išlaidų kompensavimas. Prekyba žmonėmis darbo jėgos išnaudojimui ir toliau daugiausia vykdoma mažiau kontroliuojamose pramonės šakose.

Didelė dalis prekybos žmonėmis atvejų – kai aukos įtraukiamos į nusikaltamas veikas, susijusias su narkotikais (pvz., žmonės verčiami auginti kanapes nelegaliose laboratorijose). Kita dalis aukų priverstinai išnaudojamos turtinio pobūdžio nusikalstamoms veikoms – kišenvagystėms, vagystėms iš parduotuvių – vykdyti. Kai kurios prekybos žmonėmis aukos net nesu-

kia, kad jos yra išnaudojamos. Daugelis tai traktuoja kaip galimybę turėti geresnį gyvenimą ir (arba) finansiškai padėti savo šeimoms jų gimtojoje šalyje. Kita vertus, aukos priverstos tai daryti dėl nelegalaus statuso toje šalyje, dėl savo gyvenimo saugumo, dėl prekeivių smurto jų atžvilgiu.

Seksualinis išnaudojimas, ypač moterų ir merginų iš ES rytinių šalių ir ne iš ES šalių, vis dar išlieka dominuojančia prekybos žmonėmis nusikalstama veika. Prekeiviai žmonėmis atsitraukia nuo gatvės prostitucijos ir vis labiau naudoja privačių gyvenamųjų, nuomojamų namų ir viešbučių patalpas savo nusikalstamiems tikslams. Su tuo susijęs padidėjęs inter-

netinės erdvės naudojimas seksualinių paslaugų reklamai, aukų įdarbinimui, jų kontrolei.

Dabartinės prekybos žmonėmis tendencijos rodo, kad daugės atvejų, susijusių su išnaudojimu priverstiniam darbui ir seksualiniu išnaudojimu. Migracijos krizė Šiaurės Afrikoje ir Artimuosiuose Rytuose turės didžiulę įtaką prekybos žmonėmis atvejų gausėjimui. Siekdami įgyti galimybę legaliai gyventi ES trečiųjų šalių piliečiai naudosis priverstinėmis santuokomis. Tikėtina, kad jų skaičius tik didės.

Audrius Širvinskas: net pagydžius 100 proc. pacientų po insulto – visiškai pasveiktų tik pusė

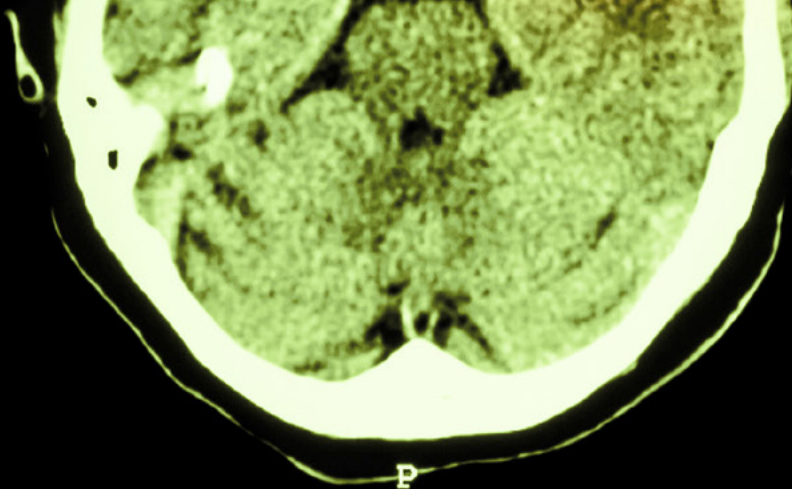
Liudmila Januškevičienė

Vilniaus universiteto žurnalistė

Nors insulto diagnostikos ir gydymo įrankiai tobulėja neįtikėtinu greičiu, o pramonė verčiasi per galvą stengdamasi išstobulinti įrankius, naudojamus traukiant insulto sukeltus trombus, kad jų būtų galima pašalinti arti 100 proc., tačiau insultas vis tiek ilgą laiką išlieka viena pagrindinių mirties priežasčių ir pagrindine sunkios negalios priežastimi pasaulyje.

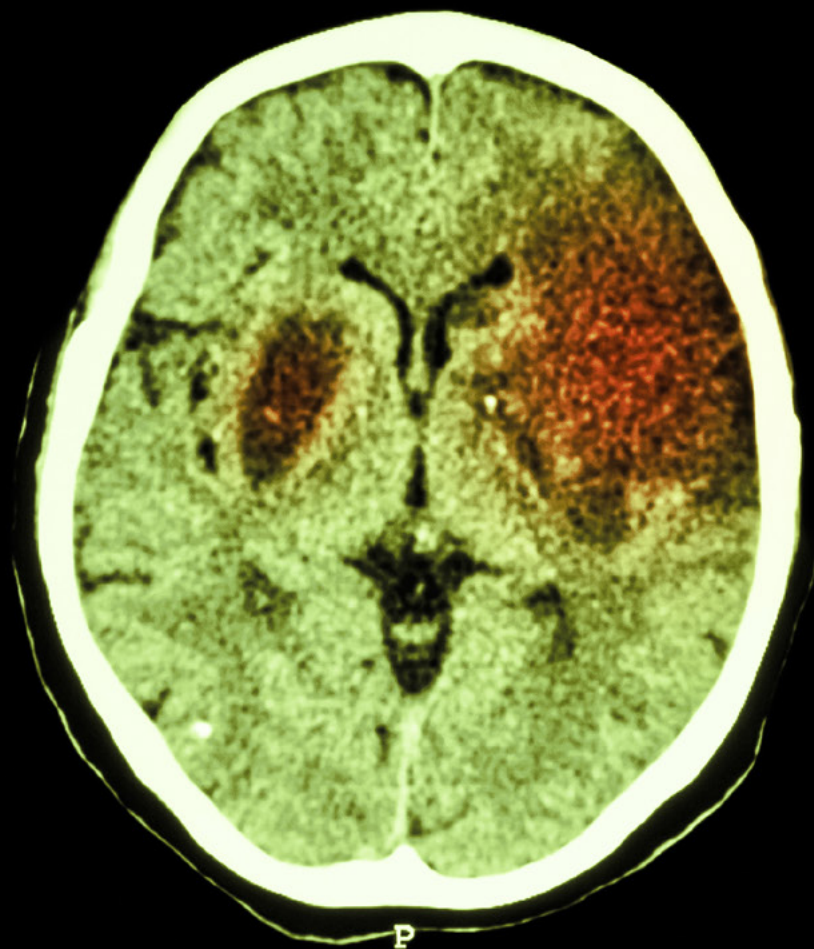
Respublikinės Vilniaus universitetinės ligoninės Intervencinės radiologijos skyriaus vedėjo, insultų gydytojo **Audriaus Širvinsko** teigimu, net jei pavyktų atkimšti 100 proc. trombus, visiškai po insulto pasveiktų tik pusė pacientų. Todėl šiuo metu viena iš pagrindinių insulto gydymo tobulinimo krypčių yra pasveikimo prognozių gerinimas ir tikslingesnio gydymo pritaikymo konkrečiam pacientui efektyvinimas.

R
5 cm

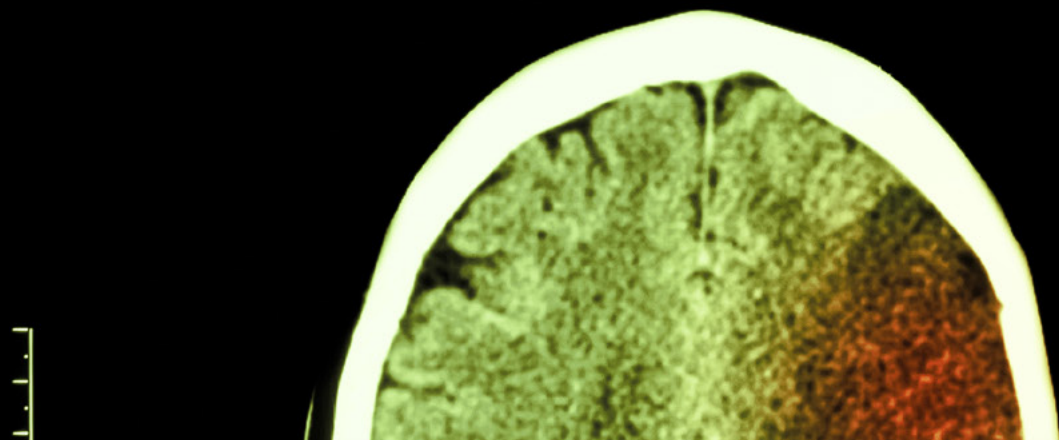


R
5 cm

R
5 cm



R
5 cm



Žmonės labai dažnai atkreipia dėmesį į tokius nereikšmingus požymius kaip galvos skausmas, tikas veido srityje, o reikšmingus insulto pavojaus signalus ignoruoja.

Kodėl ištinka insultas?

Lietuvoje kasmet nuo insulto miršta apie 3500 žmonių, pasaulyje – kas šeštas žmogus. Amerikos insulto asociacija skelbia, kad penkis kartus dažniau įvyksta išeminis insultas – jis sudaro 87 proc. visų insulto atvejų.

Pasak A. Širvinsko, išeminis insultas ištinka tada, kai smegenis maitinanti kraujagyslė užkemša trombas ir jos negauna pakankamai maitinimo bei deguonies. Kuo ilgiau tęsiasi šis „badas“, tuo daugiau smegenų žūsta. Hemoraginis insultas įvyksta trūkus kraujagyslei ir į smegenis išsiliejus kraujui.

Sergant išeminiu insultu smegenų arterija gali užsikimšti dėl kelių priežasčių. Mediko tikinimu, dažniau pasitaiko, kai į smegenų arteriją kraujo krešulys atkeliauja iš kitų žmogaus organų. Pavyzdžiui, prieširdžių virpėjimo metu trombas, atitrūkęs nuo širdies arba arterijų vidinių sienelių, patenka į kraujotakos sistemą ir su kraujo srove gali atkeliauti iki smegenų.

„Kita priežastis, dėl kurios ištinka insultas, yra aukštas cholesterolio lygis arba aukštas kraujo spaudimas. Šių ligų negydant formuojasi aterosklerotinės plokštelės prie smegenų arterijų sienelių. Jeigu jos formuojasi lėtai, tai žmogus sugeba adaptuotis prie išlėto siaurėjančios arterijos, smegenys, jausdamos, kad joms neužtenka maistinių medžiagų, pradeda formuoti aplinkinius kraujagyslių tinklus. Tuomet, aterosklerotinei plokštelei užblokavus arteriją, smegenys krauju

iš dalies laikinai gali būti aprūpinamos aplinkkeliais, kol bus atkimšta gyvybiškai svarbi arterija“, – kitą priežastį nurodo gydytojas.

Didelis rizikos faktorius – širdies ligos

Dėl insulto labiausiai baimintis turėtų vyresnio amžiaus žmonės. Paprastai vyresniame amžiuje vykstantys degeneraciniai procesai, širdies darbo trikdymas, aterosklerotiniai pakitimai kraujagyslėse gali lemti didesnę insulto tikimybę.

„Ištikus ūmiam išeminiam insultui medikai dažniausiai aptinka, kad tokie pacientai turi aukštą nekontroliuojamą kraujospūdį, labai aukštą cholesterolio lygį, cukrinį diabetą. Labai smarkiai insulto riziką didina rūkymas“, – pabrėžia gydytojas. Taip pat labai svarbus veiksnys – sutrikęs širdies ritmas, kuris insulto riziką didina 5–6 kartus.

Pašnekovas patvirtina, kad klasikinio atveju insultas dažniausiai ištinka vyresnius kaip 60 metų žmones. Tačiau ši liga jaunėja ir tam įtakos gali turėti stresas, vis jaunesniems žmonėms diagnozuojama hipertenzija. Vis dėlto jaunų žmonių insulto priežastys dažniau būna genetinės arba tiesiog kitos nei vyresnių pacientų, pvz., arterijų disekacija – kai atsiskuksniavę vidiniai kraujagyslių sluoksniai užkemša smegenų arteriją.

„Jaunus žmones insultas ištinka rečiau, tačiau jiems jis gali būti pavojingesnis ir agresyvesnės eigos. Jaunesnių pacientų smegenyse nėra pakan-

kamai gerai susiformavę aplinkiniai kraujotakos tinklai. Dėl to vyresnio amžiaus žmogus insultą gali toleruoti lengviau nei jaunas, nepaisant to, kad jo bendra sveikatos būklė būna sunkesnė dėl gretutinių ligų“, – tikina medikas.

Insulto požymiai, kurių ignoruoti negalima

„Didžiausia problema mūsų visuomenėje yra ta, kad žmonės labai dažnai atkreipia dėmesį į tokius nereikšmingus požymius kaip galvos skausmas, tikas veido srityje, o reikšmingus insulto pavojaus signalus ignoruoja“, – apgailestauja A. Širvinskas.

Pasak jo, būtina atkreipti dėmesį, jei žmogui trumpam sutrinka regėjimas, motorika, trinka kalba, tirpsta galūnės, veidas ar viena viso kūno pusė. Tada kuo greičiau reikėtų kreiptis į ligoninę, nes tai reiškia, kad toje smegenų zonoje, kuri atsakinga už šias funkcijas, sutrūko kraujotaka.

Apie pavojingai susiaurėjusias smegenų arterijas signalizuoja laikinas smegenų išemijos priepuolis (laikina tranzitorinė išeminė ataka), kuris trunka ne ilgiau kaip iki 12 val.

Medikas perspėja, kad įvykus šiam priepuoliui reikia nedelsiant ieškoti kraujagyslių susiaurėjimo vietų, nes tai yra pats rimčiausias signalas ir patikimas insulto pranašas – iki 40 proc. insultų po šios atakos ištinka per pirmąsias 2 savaites. Radus susiaurėjimą galvos smegenų arterijose taikoma agresyvi medikamentinė terapija – skiriamas maksimalus dviejų tos pačios rūšies skystinančių vaistų kiekis, neleidžiantis formuotis trombams ant aterosklerotinės plokštelės. Jei simptomai vis tiek pasikartoja, būtinas kraujagyslių išplėtimas mechaniniu būdu.

Insultas gydomas dviem metodais

Lietuvoje veikia šeši pagrindiniai insulto gydymo centrai, vadinamieji klasteriai (Vilniuje, Klaipėdoje, Kaune, Šiauliuose ir Panevėžyje), kuriuose taikomas visas insulto gydymas ir visi jo metodai. Yra ir daliniai centrai, kurie suteikia pirmąją pagalbą ir



Iš kairės į dešinę: gydytojas intervencinis radiologas Givi Lengvenis, Intervencinės radiologijos skyriaus vedėjas Audrius Širvinskas, operacinės slaugytoja Virginija Augutienė, gydytojas kraujagyslių chirurgas Artūras Mackevičius, gydytojas intervencinis radiologas Andrej Afanasjev

dalinį gydymą iki to laiko, kai žmogus patenka į vieną pagrindinių insulto gydymo centrų.

Pacientui su išeminiu insultu atvykus į ligoninę, pirmiausia neurologas atlieka išorinę paciento apžiūrą – tikrinamas žvilgsnis, veidas, galūnių judesiai, kalba, aiškinamasis įvykusio insulto laikas. Kuo insulto sukelti pažeidimai sunkesni, tuo pasveikimo prognozė – blogesnė.

Visuose insulto gydymo centruose Lietuvoje, kaip ir visame pasaulyje, taikomi du pagrindiniai gydymo metodai: trombo pašalinimas (trombektomija) ir medikamentinis trombo tirpymas (trombolizė).

Trombolizė – tai procedūra, kai siekiant ištirpdyti trombą specialiu būdu į veną leidžiami vaistai. Ši procedūra

jautri laikui – ją galima atlikti praėjus ne daugiau kaip 4,5 valandos nuo insulto pradžios ir ne kiekvienam pacientui. Ar pacientui prasminga taikyti trombolizės metodą, galima nuspręsti tik atlikus kompiuterinės tomografijos tyrimą ir įvertinus, koks smegenų plotas jau žuvęs ir kokioje dalyje pakitimai smegenyse dar yra grįžtami. Jei santykinai didelės smegenų dalies pakitimai yra negrįžtami, tirpdyti trombų nėra prasmės – smegenys neatsistatys.

Jei po trombolizės pacientui nepagerėja ir nesugrįžta insulto metu sutrikusios funkcijos, tuomet atliekama mechaninė trombo šalinimo procedūra. Šiuo metu galiojančiose rekomendacijose ji gali būti taikoma praėjus ne daugiau kaip 8 valandoms nuo ligos pradžios. Griežtos išimties

Ši liga jaunėja ir tam įtakos gali turėti stresas, vis jaunesniems žmonėms diagnozuojama hipertenzija.

tvarka gydymas gali būti pritaikytas nuo susirgimo pradžios praėjus 12 ir daugiau valandų.

Trombektomija kaip patikimas ir efektyvus insulto gydymo metodas pasaulinių asociacijų buvo patvirtintas tik 2015 m., o pirmosios šios procedūros Lietuvoje, tikint jų sėkme ir rezultatais, buvo pradėtos taikyti viename iš šešių insulto klasterių – Respublikinėje Vilniaus universitetinėje ligoninėje 2012 m.

„Tai invazinė procedūra, kai į arteriją įstatomas specialus stentas ir traukiamas kartu su trombu. Kai jis ištraukiamas, po kiek laiko žmogus pradeda judinti paralyžuotas galūnes ir kalbėti. Tai ženklas, kad procedūra pavyko. Dar galimas trombo išsiurbimas – kateteris, turintis tam tikrą spindį, atvedamas prie trombo ir jį išsiurbia“, – pasakoja gydytojas.

Per metus į Respublikinę Vilniaus universitetinę ligoninę su insulto diagnoze atvyksta apie 2000 žmonių. Čia ūmaus insulto ištiktiems pacientams atliekama apie pustrčio šimto trombolizių ir 130 mechaninių trombektomijų kasmet. Šie specifiniai ūmaus insulto gydymo metodai pritaikomi 15 proc. visų į šią ligoninę atvykusių pacientų. Tai labai didelis skaičius, lyginant Lietuvą su kitomis Europos šalimis. Gydytojo teigimu, tokių rezultatų mūsų šalyje pavyko pasiekti dėl to, kad buvo įdiegta insultų klasterių programa.

Gydymo įrankiai tobulėja kas pusmetį

Kaip teigia pašnekovas, insulto gydymo metodai ir medikamentinė gydymo dalis ilgą laiką išlieka tokie patys ir taip greitai nesikeičia, kaip mechaniniai trombo šalinimo įrankiai.

Tačiau didžiausias proveržis insultų gydymo srityje, mediko manymu, yra ne gydymo įrankių tobulėjimas, nes trombo atkimšimo dažnis visada būdavo nemažas (apie 90 proc.), o sveikimo po insulto prognozių gerinimas.

Todėl pagrindiniai efektyvesnio insulto gydymo siekiai, į kuriuos šiuo metu susitelkęs tiek mokslas, tiek medikai – sunkių insulto padarinių maži-

nimas ir visiško pasveikimo prognozių kreivės kėlimas. Pasak gydytojo, tam įtakos gali turėti efektyvesnė pacientų atranka ir tikslingesnis gydymo pritaikymas konkrečiam pacientui.

„Mokslininkai intensyviai aiškinasi, kaip teisingai atrinkti pacientus, kaip žinoti, kad čia gulinčio paciento, nepaisant jo amžiaus ir ligos pradžios laiko, pasveikimo prognozė po pritaikyto gydymo bus 85 proc. Tai labai svarbu, nes jeigu pacientų atrinkimas būtų tikslingesnis, laiko, pinigų, žmoniškųjų resursų paskirstymas būtų efektyvesnis“, – įsitikinęs pašnekovas.

Laikas svarbus, bet nėra visagalis

A. Širvinsko teigimu, gydant insultą labai svarbu komandinis darbas ir laikas – geriausių tikėtiną sprendimą priimti reikia per labai trumpą laiką.

Remiantis Amerikos insulto asociacijos (ASA) rekomendacijomis, laikas nuo atvykimo į ligoninę iki intraveninės trombolizės turi būti ne ilgesnis nei 60 minučių.

„Tačiau tai dar nereiškia, kad gydymą pritaikius labai greitai pacientas 100 proc. atsigauna. Būna greito progreso insulto atvejų, kai smegenų pakitimai vyksta itin sparčiai ir net labai greitai pritaikius gydymą neįmanoma išgelbėti smegenų nuo žūties. Tuo tarpu lėto progreso insulto atvejais galima taikyti gydymą praėjus net ir parai po insulto“, – tvirtina medikas.

Prieš 10–15 metų tirpdyti trombo vaistais medikai galėjo nuo susirgimo pradžios praėjus iki trijų valandų, dabar šio gydymo taikymo laikas prasitęsė iki 4,5 valandos po insulto, o kai prasidėjo mechaninės trombektomijos era, insulto gydymas pasidarė įmanomas po susirgimo praėjus ir 6 valandoms.

„Tačiau toliau tyrinėjant pacientus paaiškėjo, kad net ir praėjus 8 valandoms po ištikusio insulto gydyti pacientai gali turėti pakankamai gerą pasveikimo prognozę. Paprastai po ilgesnio laiko, nei nustatyta protokoluose, su maža rizika galima gydyti tuos pacientus, kuriems prieš gydymą nustatomas nedidelis negrįžtamo smegenų pažeidimo plotas. Yra

duomenų, kad insultas buvo gydytas net ir po 24 valandų“, – pasakoja pašnekovas.

Jis prisimena karantino metu įvykusį atvejį, kai jauna mergina, gyvenanti viena, į ligoninę pateko su hemoraginiu insultu tik po paros laiko, nes namiškai, jai neprisiskambinę, kvietė gaisrinę, kad išlaužtų jos buto duris. Merginą rado be sąmonės, bet dar gyvą. Laiko sugaišta buvo daug, bet pacientę pasisekė išgelbėti, nors tolesnis jos sveikimas vargu ar praeis be didesnių išliekamųjų padarinių.

Vienodi insultai – skirtingos baigtys

Medikas atkreipia dėmesį, kad toks pats insultas skirtingiems žmonėms gali progresuoti labai skirtingai.

„Skirtingiems žmonėms su vienodo dydžio trombu toje pačioje vietoje pritaikius gydymą situacija gali būti visiškai skirtinga: vieno paciento sveikimo prognozės kreivė per parą gali šauti į viršų ir jis pasveiksta, kitas per parą laiko gali nuo to paties trombo numirti arba likti neįgalus ir priklausomas nuo kitų asmenų“, – paaiškina gydytojas.

Medikų surinkti duomenys rodo, kad insulto sunkumui ir sveikimo prognozei statistiškai daugiausia įtakos turi amžius (su amžiumi prognozės blogėja), gretutinės ligos (cukrinis diabetas, vėžiniai susirgimai, plaučių uždegimas, pakartotiniai insultai, infarktai), kreipimosi laikas (kuo anksčiau pradedamas gydymas, tuo prognozė geresnė).

Taip pat keliama prielaida, kad insulto sunkumą gali lemti skirtinga kraujotaka ir individualiai susiformavę aplinkiniai smegenų kraujotakos tinklai.

„Kai smegenyse staiga užtveriamas įprastas smegenų aprūpinimo maistinėmis medžiagomis ir deguonimi kelias, tam tikros smegenų teritorijos krauju iš dalies laikinai gali būti aprūpinamos aplinkkeliais. Todėl, jei paciento aplinkkeliai susiformavę gerai, atkimšus arteriją ir kraujui pradėjus tekėti įprastu keliu, insulto metu dingusios funkcijos greitai sugrįžta ir gijimo procesas bei padariniai būna lengvesni“, – pasakoja medikas.

Sėkmingai gydant širdies ritmo sutrikimus, padidėjusį kraujospūdį, mažinant per didelį cholesterolio kiekį, keičiant gyvenimo būdą būtų galima išvengti apie 80 proc. visų insultų.



Respublikinės Vilniaus universitetinės ligoninės Intervencinės radiologijos skyriaus vedėjas Audrius Širvinskas

Kebliausi atvejai „už protokolo ribų“

„Insulto gydymas turi turėti tam tikrą diagnozavimo ir gydymo protokolą. Ir tie atvejai, kurie įeina į tą protokolą, yra gana aiškūs, nes ten surašyta, kokius pacientus kaip tirti, gydyti, kokius metodus kokia tvarka taikyti.

Sunkiausi yra tie pacientai, kurie savo būkle, požymių pasireiškimu ar susirgimo laiku atsiduria „už protokolo ribų“, kai jiems negalima aiškiai pritaikyti arba nepritaikyti specialaus gydymo. Labai dažnai taip nutinka, kai nežinomas paciento susirgimo laikas. Anksčiau tokio paciento niekas nebegydydavo, nors tas laikas gal būdavo ir geras, bet nežinomas. Dabar, jei nežinomas susirgimo laikas, nepradedama trombo tirpdymo procedūra, tačiau atlikus papildomus tyrimus gali būti pritaikyti kiti gydymo metodai“, – pasakoja A. Širvinskas.

Tyrimų metu medikai išsiaiškina aplinkinio kraujagyslių tinklo būklę ir jau žuvusio smegenų audinio kiekį. Jei žuvusio audinio yra sąlyginai nedaug, nepaisant to, kad nežinomas susirgimo laikas arba tas laikas yra ilgesnis, nei nustatyta protokolu (po 8 val.), toks pacientas yra gydomas.

Protokolas plečiamas iš mokslinių tyrimų gautais duomenimis ir maž-

daug kas ketverius metus papildomas naujomis rekomendacijomis. Tai daroma siekiant pritaikyti gydymą kuo daugiau pacientų, kurie anksčiau neatitikdavo protokolo kriterijų. Pacientų ir anksčiau būdavo, bet jiems nebuvo taikomas gydymas, o plečiant protokolą gydomų pacientų skaičius auga. Medikas prisipažįsta, kad būtent protokolo plėtimas ir į protokolą „nepataikantys“ atvejai daro jo darbą „gyvą“, prasmingą ir įdomų.

„Tas protokolo „išplėtimas“ galbūt ir yra visas mūsų darbo grožis, nes tuomet medikai tampa nebe gydymo plano vykdytojai, bet jo kūrėjais. Kartais neprotolinius sprendimus priimti santykinai lengva, nes jau nebebūna ką daugiau prarasti ir geriau rizikuoti, nei nieko nedaryti. Nors bet koks nukrypimas nuo protokolo verčia prisiimti didžiulę riziką ir atsakomybę ant savo pečių, bet kartu teikia patį nuoširdžiausią ir didžiausią džiaugsmą su tuo sėkmingai susitvarkius“, – tikina A. Širvinskas.

Gydytojas ir šiandien atsimena ištisus neįsivaizduojamą ir niekur vadovėliuose neaprašytą atvejį, kai per pusmetį tas pats žmogus su dviem vienas paskui kitą ištikusiais sunkiais insultais pateko į jo rankas ir abu kartus insultas buvo pagydytas sėkmingai.

„Yra atvejų, kurie atrodo neįmanomi, bet baigiasi labai sėkmingai. Kiekvienas sėkmingas atvejis mums yra tarsi mažas stebuklas“, – prisipažįsta pašnekovas.

80 proc. insultų įmanoma išvengti

Lietuvos insulto asociacijos duomenimis, sėkmingai gydant širdies ritmo sutrikimus, padidėjusį kraujospūdį, mažinant per didelį cholesterolio kiekį, keičiant gyvenimo būdą būtų galima išvengti apie 80 procentų visų insultų. Sveika gyvensena, subalansuota mityba, kuri lemia mūsų kraujo sudėtį ir cholesterolio kiekį jame, streso kontrolė, hipertenzijų gydymas, žalingų įpročių atsisakymas – tai pagrindinės insulto ir kitų ligų prevencijos priemonės. Didžiulę įtaką insulto prevencijai turi ir žmogaus fizinis aktyvumas. Nustatyta, kad jeigu žmogus reguliariai užsiima fizine veikla, smarkiai sumažėja širdies smūgių, insultų rizika.

„Žmogus yra toks atsparus, tiek daug pakelias, kol galų gale organizmas neatlaiko. Nėra vieno recepto, kaip išvengti insulto, reikia veikti kompleksškai: tiesiog dėl nieko nesijaudinti, gyventi sveikai ir laimingai, nekišti į save to, ko organizmui nereikia arba kas jam kenkia“, – pataria medikas.

MAIRONIO KŪRYBOS TYRIMAI

Poeto smėlio dėžė, arba Užkoduotas Maironis

Prof. Paulius V. Subačius

Vilniaus universiteto

Filologijos fakulteto

Literatūros, kultūros ir vertimo tyrimų institutas

Kuo seniau rašytojas įtrauktas į mokyklinę programą, kuo daugiau rašinių apie jį suskrebenta, tuo dažnam skaitytojui jis atrodo tolimesnis ir visai nepanašus į gyvą žmogų. Juo labiau – į tą, kuris galėjo smagiai kapstyti smėlio dėžėje. Pastanga įsivaizduoti smėlio dėžėje Maironį – būtent toks yra Vilniaus universiteto mokslininkų tyrimų užmojis – patiktų toli gražu ne visiems liuanistams.

Angliškai „Sandbox“ yra vadinama naujos programinės įrangos testavimo aplinka, kuri saugumo tikslu atskirta nuo kitų vartotojų naudojamo stabilaus kodo ir duomenų saugyklų aplinkos. Tokia „smėlio dėžė“ greta literatūros klasiko paveikslo jau nebeatrodo šventvagiškai. Vakarų šalių rašytojų eksperimentai, bandymai, juodraščių visuma nuosekliai tiriama maždaug penkis dešimtmečius. Šie tyrimai žinomi prancūzų filologų inicijuotos *genetinės kritikos* mokyklos vardu ir aprėpia visas kūrinio radimosi stadijas nuo menkiausių pastabų užrašų knygutėse iki publikuotos versijos.



40 metų dirbo prie „Pavasario balsų“

Lietuvoje tebevyrauja romantinis supratimas apie didžiuosius menininkus – būdami genialūs jie esą kūrė išsyk tobulai, o jei ir taisė savo tekstus, tai tik iš labai gerų padarydami dar geresnius. Kas be ko, literatūros istorikai žinojo, kad Maironis smarkiai redagavo eilėraščius visą gyvenimą, o kai kurių iš jų ankstyvos versijos greičiau primena naivią gimnazisto eiliakalystę nei grakščius klasiko posmus. Vis dėlto apie tai rašyta nedaug, gal net šiek tiek pasąmoningai slapstyti pirmieji variantai, idant tautos poeto aureolės netemdytų kantraus, savo rezultatu amžinai nepatenkinto žodžių šlifutojo šešėlis. Iki šiol literatūros žinovams likdavo svetima mintis, kad būtent lėtas rašytojo triūsas, daugiapakopis koregavimo vyksmas gali dominti skaitytojus. O juk kartais labiau intriguoja ir kūrybos prigimtį leidžia suvokti ne analizių trinte nutrintas klasikinis eilėraštis, bet nuostaba, iš kokios primityvios užuomazgos jis pamažėle radosi. Juodraščių, matyt, drovėjosi ir pats Maironis, todėl jų žinoma nelabai daug. Tačiau, rengdamas naujus „Pavasario balsų“ leidimus, poetas taisė tiesiai ant savojo ankstesnės publikacijos egzemplioriaus, ir šie buvo išsaugoti (1 pav.). Maironis unikalus

tuo, kad keturis dešimtmečius dirbo prie vis to paties poezijos rinkinio tiek jį nuolat praplėsdamas, pertvarkydamas kompoziciją, tiek kaskart keisdamas daugumos jau spausdintų kūrinių tekstus. Tad nors eilėraščių, net priskaičiavus fragmentus ir nuotrupas, parašyta vos 146, jų versijų yra pusantro tūkstančio, o atskirų žodžių, frazių, eilučių variantų – net dešimt tūkstančių.

Užkodavo visas „Pavasario balsų“ versijas

Šioje gausybėje medžiagos keblu be specialių instrumentų suvokti taisymo tendencijas, dėl kurių iš neįspūdingos pavienių motyvų žaliavos radosi lyrikos grynuoliai. Maironio poetinei dirbtuvei tirti ir jai demonstruoti pasitelkėme skaitmeninės humanitarikos instrumentus. Tad juodraštyno lyginimas su smėlio dėže iš kompiuterinių technologijų srities šiuo atveju nėra tik vaizdus sušiuolaikinimas. Poetas tektais eksperimentavo ir, galima sakyti, vis naujas versijas testavo pateikdamas jas skaitytojams. Savo ruožtu mes testavome ir modifikavome atvirojo kodo programas, pavyzdžiui, Pizos universiteto filologų bei informatikų sukurtą EVT 2, leidžiančią vaizdžiai demonstruoti versijų skirtumus, redagavimo sluoksnius bei kūrinio genetinę

**Nors eilėraščių,
net priskaičiavus
fragmentus ir
nuotrupas,
parašyta vos 146,
jų versijų yra
pusantro
tūkstančio.**

Ir rodos šiandieną, kad buvo tai vis
Tik saldūs ir gražūs sapnai.
jaunūjis Bet man tų *šabon nebegaila* negaila jaunųjų dienų,
Kad vien tik svajoti mokėjau,
Kad liūdnas, pabėgęs nuo savo draugų,
Dėlko, nežinodam's, kentėjau.
Negaila vudentuvės, norais *placios, keistos*

1 pav. Maironio taisymai 1920 m. „Pavasario balsų“ autoriniame egzemplioriuje, p. 44, 56 MLLM, 4795

Nesigirdi balsų! Kiek ramumo danguos'!
Nieks ~~sapnų~~ *svajonių* nepabaido Vgamtos!
Vien ~~Tik~~ ant saulės laidos vamzdžio *garsa paduos* *aišas tinguos*
Vien kaskados tešKent nenustos.

raidę (2 pav.). Tai gerokai sudėtingesni sprendiniai nei populiarios programos, leidžiančios internete publikuoti skaitmenines popierinių knygų kopijas ar tiesiog tekstus bei grafiką.

Daugelio šalių mokslininkai, plėtojantys skaitmeninę humanitariką, yra sudarę nevyriausybinių akademinį konsorcių „Tekstų kodavimo iniciatyva“ (TEI), kuris tarpusavio susitarimų pagrindu 1987 m. nustatė ir nuolat tobulina standartą, kaip koduoti tekstus, skelbiamus humanitarinių tyrimų tikslais. Matyt, kiekvienas yra bent kartą gavęs el. laišką su iškraipytomis ar kvadratėliais pakeistomis raidėmis, todėl galėjo įsitikinti, kad didžiųjų kompiuterijos korporacijų programos ne visuomet „susikalba“ net tokiu paprastu atveju. Idant pateiktume sudėtingus tekstus bei jų variantus bet kuria pasaulio kalba ir rašto sistema drauge fiksuodami rankraščių ypatybes, taisyms, komentarus, o visa tai interneto vartotojai matytų identiška bet kuriame pasaulio kompiuteryje, pasitelkiama skaitmeninė aprašomoji kalba XML ir minėtasis TEI standartas. Jo laikydamiesi keli filologai, tik pasikonsultuodami su informatikais ir kolegomis iš Antverpeno universiteto (Belgija) Rankraščių genetikos centro, patys užkodavome visas kiekvieno Maironio eilėraščio versijas sukurdami atskirus xml formato failus.

Toliau šiuos failus įvairiai kompiliavo, variantus identifikavo ir pagal teksto pakeitimo tipą (žodžio, žodžių tvarkos, metrikos, skyrybos taisyms etc.) grupavo specialios kompiuterinės programos. Jų per minutes atliktą darbą (žinoma, su korekcijomis tai truko ilgiau) žmonės būtų darę keletą metų.

Maironio vardas – tarp Vakarų modernizmo klasikų

Tačiau dar svarbesni kiti du dalykai. Viena, pastebėjus klaidą, paaiškėjus naujiems faktams, suvokus, kad kurių nors teksto ypatybę įmanu visai kitaip interpretuoti, duomenų bazėje esantis eilėraščių versijos failas koreguojamas neperdarant visos publikacijos. Maža to, prieiga papildymams ir pataisoms suteikiama bet kuriam

13 Daug dūta gražių pavardžių dėl žiedų
14 Iš viso žolių sutvėrimo;
15 Bet vis-gi, man rodos, meiliausis iš jų –
16 Jo vardas gražus: „atminimo“.

13 Daug duota gražių pavardžių dėl žiedų
14 Iš viso žolių sutvėrimo;
15 Bet vis-gi, man rodos, meiliausis iš jų –
16 Jo vardas gražus: «atminimo».

13 Tiek duota žiedeliams gražių pavardžių
14 Iš viso žolių sutvėrimo;
15 Bet vis-gi, man rodos, meiliausis iš jų –
16 Jo vardas gražus: "atminimo".

13 Tiek duota žiedeliams gražių pavardžių
14 Iš margo gėlių sutvėrimo;
15 O vis tik, man regis, gražiausias iš jų
16 Jo vardas : gėlė atminimo!

2 pav. Versijų vizualizacija. „Pavasario balsų“ skaitmeninis archyvas

kvalifikuotam Maironio žinovui (panašiu principu grindžiamas Wikipedia'os kūrimas). Antra, xml failuose universalioji forma užkoduoja daugybę informacijos, kurią skirtingos programos gali atrinkti bei pateikti skirtingais būdais ir siekiant skirtingų tikslų. Kitaip tariant, tiek pačių įvairiausių interesų turintiems mokslininkams, tiek leidėjams ar šiaip besidomintiems literatūra tereikia pasirinkti jiems tinkamą programą (kurios nuolat kuriamos), o šaltinių duomenys jau sukaupiti ir saugomi duomenų bazėje. Ją rengdami išsyk pateikėme dešimt būdų bei kelių, kaip galima susirasti ir peržiūrėti bet kurio Maironio eilėraščių bet kurią versiją „Pavasario balsų“ skait-

Specialių kompiuterinių programų per minutes atliktą darbą žmonės būtų darę kelerius metus.

3 pav. Versijų vizualizacija. „Pavasario balsų“ skaitmeninis archyvas

Maironis
1862-1932



Pavasario balsai

SKAITMENINIS ARCHYVAS IR GENETINIS KRITINIS LEIDIMAS

vyr. redaktorius – Paulius V. Subačius

Maironio poezijos kritinis leidimas ir genetinė rekonstrukcija čia pateikiama kaip daugialypio teksto diachroninės analizės koncepcinis modelis – pagal TEI standartą koduotą variantų visumą, faksimilės bei komentarus integruojantis, akademinės ir sklaidos funkcijas sintetinis skaitmeninis archyvas. Penkis autorinius lyrikos rinkinio „Pavasario balsai“ leidimus skiria tūkstančiai tekstinių (lingvistinio ir bibliografinio kodo) variantų. Ši keturis dešimtmečius (nuo ankstyvų publikacijų 1885 m. iki 1927 m.) trukusi raida liudija kalbinės, ideologinės ir estinės modernizacijos, kurios intensyviausias periodas sutapo su Maironio kūrybos metais, pastangas.

The Voices of Spring

A DIGITAL ARCHIVE AND A SCHOLARLY EDITION

general editor Paulius V. Subačius

This scholarly edition aims to carry out a genetic reconstruction of Maironis' poetry, to present the facsimiles, to publish the XML-encoded versions and commentaries employing a digital archive, i.e. a comprehensive conceptual platform for the development and demonstration of diachronic analysis of multiple texts synthesizing academic and popularisation functions. Maironis was proclaimed the father of modern Lithuanian literature already in his lifetime. The 1st and the 5th authorial editions of "The Voices of Spring", his sole collection of verses, are separated by thousands of textual (linguistic and bibliographic code)

JEITI / ENTER



Research
Council of
Lithuania



2014-2020 Operational
Programme for the
European Union Funds
Investments in Lithuania

Maironis Pavasario balsai

APIE

EILĖRAŠČIAI

GENEZĖ

KOMPOZICIJA

FAKSIMILĖS



PB1895

PB1905

PB1913

PB1920

MR1927

PAVASARIO BALSAI 1895

[1.] Jo pirmoji meilė. („Teip niekas tavęs jau gilei nemylės...“). 3–4

PAVASARIO BALSAI 1905

[1.] JO PIRMOJI MEILĖ. („Jau niekas tavęs taip gilei nemylės...“). 3–4

PAVASARIO BALSAI 1913

[25] *** („Ačiū tau, Viespatie, jogei mylėdamas...“). 28

[1.] PIRMOJI MEILĖ. („Jau niekas tavęs taip giliai nemylės...“). 3–4

PAVASARIO BALSAI 1920

37. *** („Ačiū tau, Viespatie, jogei mylėdamas...“). 42

1. PIRMOJI MEILĖ. („Jau niekas tavęs taip giliai nemylės...“). 3–4

RAŠTAI 1927

[1.] Ačiū tau, Viespatie. („Ačiū tau, Viespatie, jogei mylėdamas...“). 3

[2.] Taip niekas tavęs nemylės. („Jau niekas tavęs taip giliai nemylės...“). 4–5

PAVASARIO BALSAI 1905

[11.] POĖTOS NORAS. („Aš norėčiau prikelti nors vieną senelį...“). 15–16

PAVASARIO BALSAI 1913

[13.] POĖTOS NORAS. („Aš norėčiau prikelti nors vieną senelį...“). 15–16

PAVASARIO BALSAI 1913

[3.] POEZIJA. („Išvydau ją, kad vakarinė...“). 5–6

PAVASARIO BALSAI 1920

21. POĖTOS NORAS. („Aš norėčiau prikelti nors vieną senelį...“). 25

3. POEZIJA. („Išvydau ją, kad vakarinė...“). 5

PAVASARIO BALSAI 1920

[3.] Aš norėčiau prikelti („Aš norėčiau prikelti nors vieną senelį...“). 4–7

[4.] Poezija. („Išvydau ją, kai vakarinė...“). 7–8

PAVASARIO BALSAI 1913

[2.] POĖTA. („Sudiev! – tiek kartų begirdėjau...“). 4–5

PAVASARIO BALSAI 1913

[21] *** („Mažai linksmybės čia ant žemės...“). 13–14

PAVASARIO BALSAI 1913

[17] *** („Mažai linksmybės čia ant žemės...“). 22

PAVASARIO BALSAI 1920

4. PRAELUDIUM IR POĖTOS „Musų Varpa“). 6

PAVASARIO BALSAI 1920

[6.] 18. Danutės akių („Danutės akių tai dangus, tai naktis...“). 10–11

PAVASARIO BALSAI 1913

[10] *** („Mažai linksmybės čia ant žemės...“). 13–14

PAVASARIO BALSAI 1913

[21] *** („Mažai linksmybės čia ant žemės...“). 25

PAVASARIO BALSAI 1920

32. *** („Mažai linksmybės čia ant žemės...“). 39

PAVASARIO BALSAI 1920

[7.] Taip mažai paramos („Taip mažai paramos ant žemės...“). 11

[8.] *** („Seniai aš laukiu išsilpos...“). 12

Poetas pats sprendė, kuriems dailininkams užsakyti iliustracijas, o 1920 m. „Pavasario balsų“ leidimo dizainą apskritai sudėstė savarankiškai.

meninio archyvo interneto svetainėje www.pb.flf.vu.lt (3 pav.).

Toks mokslinių duomenų pavidalas reiškia, kad dabar Maironio tekstų genetinės medžiagos korpusu gali naudotis lietuviškai nemokantys užsienio filologai, kuriuos domina ne pati poezija, bet autorinio redagavimo mechanizmas, kūrybos proceso ypatumai. Pavyzdžiui, kuriant „Pavasario balsų“ skaitmeninį archyvą kaip konsultantė dalyvavo žymi skaitmeninės humanitarikos profesorė, buvusi TEI pirmininkė italė Elena Pierazzo. Ji nesigilino į lietuvių literatūrą, tačiau keliuose pastarųjų metų pranešimuose pasitelkė Maironio rankraščių medžiagą, nes tai padaryti leido universalus kodavimo formatai. Taip mūsų poetas tarptautinėse konferencijose kaip savitas tekstų genezės atvejis naujausių eksperimentinių genetinės kritikos tyrimų kontekste imtas lyginti su Gustavu Flaubert'u, Samueliu Beckettu, Alessandro Manzoni ir kitais Vakarų modernizmo klasikais.

Atsiskleidė stebinančios analogijos

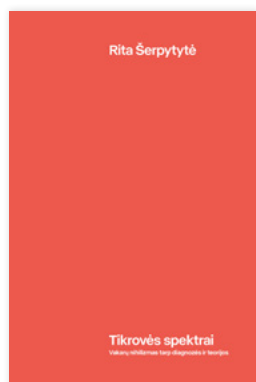
Maironis yra pirmas populiarus ir universitete, ir mokykloje studijuojamas autorius, kurio poezijos avantekstas (kūrybinių užrašų ir tekstų variantų visuma) užkoduotas pagal TEI rekomendacijas. Senieji rašto paminklai, rašytojų laišakai, pateikti kituose liuanistiniuose skaitmeninės humanitarikos projektuose, domino tik specialistus. Šiuokart guvesnis gimnazistas „Pavasario balsų“ skaitmeniniame archyve bus pajėgus susirasti, kad garsiosios „Lietuva brangi“ pabaigos eilutės: „Ne veltui bočiai tave taip gynė, / Ne veltui dainiai plačiai išgyrė!“ iš pradžių skambėjo visai negrabiai: „Todėl tave taip tėvai gynė / Todėl poėtai tave išgyrė.“ Iš karto tampa įdomu: o vis dėlto kaip, į ką atsižvelgdamas poetas tobulino šį bei kitus kūrinius? Netikėtų atsakymų radosi tiek tiriant eilėraščių versijas, tiek dainas, parašytas pagal Maironio tekstus. Paaiškėjo, kad muzikinių kompozicijų pulsacija turėjo įtakos redagavimo linkmei: būtent Juozui Naujaliui sukūrus „Lietuva brangi“

melodiją, kurią išsyk pamėgo chorai, poetas taip koregavo žodžius, kad metrika atitiktų muzikinės frazuotės akcentus.

Skaitmeniniame archyve sukauptos tiek visų Maironio rankraščių, tiek publikacijų faksimilės, todėl galima sekti lyrikos raidą ne vien poetinių tekstų, bet ir jų apipavidalinimo, vizualiųjų ženklų kaitos požiūriu. Šie aspektai glaudžiai susiję, nes poetas pats sprendė, kuriems dailininkams užsakyti iliustracijas, o 1920 m. „Pavasario balsų“ leidimo dizainą apskritai sudėstė savarankiškai parinkdamas tiek jam artimų moterų fotografijas, tiek kitus piešinius ir papuošimus. Knygos vaizdas mėgėjiškas, nenuoseklus, o kai kurie deriniai mums atrodo tiesiog komiški – tarkim, eilėraštis apie Neapolio įlanką ir virš jos stūksantį Vezuvijų iliustruotas lietuviškų lygumų peizažu. Tačiau pažvelgus iš kitos perspektyvos Maironis keliais dešimtmečiais anksčiau darė beveik visiškai tą patį, kuo vėliau išgarsėjo britas menininkas Jamie Reidas. Jo sukurti pankroko grupės „Sex Pistols“ plakatai bei plokštelės viršelis išpopuliarino DIY (do it yourself) dizaino stilių, kuriam būdingas perteklinės įvairovės įspūdis, kylantis dėl šriftų mišrainės bei grafinių detalių iš standartinio spaustuvės rinkinio gausos.

Taip žingsnis po žingsnio anapus klasiko monumento iškyla kontrastingas paveikslas: vietoj nežemiško įkvėpimo – praktas vis nerandant gero sąskambio, vietoj solidaus menininko – vinječių iškarpos mėgėjiškai dėliojantis priešgyna. Dėl Maironio tyrimų akivaizdesni tampa XX a. pradžioje užgimusios modernios tautinės kultūros paradoksai, kurie mus lydi iki šiol. Romantinis „Pavasario balsų“ pavadinimas slepia vargu ar romantišką, bet todėl gal tik įdomesnį jų kūrimo vyksmą.

Vilniaus universiteto leidykla rekomenduoja

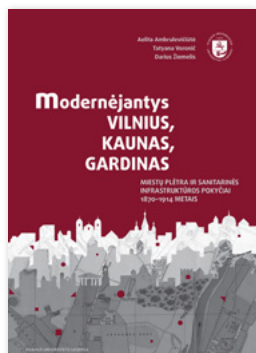


Tikrovės spektrai. Vakarų nihilizmas tarp diagnozės ir teorijos

Rita Šerpytė

Nihilizmo ryšį su tikrovės problema ir jo buvimą performatyvu signalizuoja jau pats monografijos pavadinimas ir jos paantraštė. O knygos struktūrą lemia šių įžvalgų projekcija

į „šviežiausią“, galima sakyti, „topinę“ filosofinę dabarties problematiką, kuri, ir tai visai nekeista, prikelia iš užmaršties ne tik ne naujas, bet ir labai archajiškas, netgi „fosilines“ temas.



Modernėjantys Vilnius, Kaunas, Gardinas. Miestų plėtra ir sanitarinės infrastruktūros pokyčiai 1870–1914 metais

Aelita Ambrulevičiūtė, Tatjana Voronič, Darius Žiemelis

Kaipgi atrodė tuometinės Lietuvos „didmiesčiai“ – Lietuvos gubernijų centrai Vilnius, Kaunas, Gardinas modernėjančių Vakarų Europos ir Rusijos imperijos miestų plėtros ir modernios sanitarinės infrastruktūros formavimosi laikotarpiu? Monografija yra pirmas sisteminis bandymas pažvelgti į šių miestų plėtros ir sanitarinės infrastruktūros modernėjimą iš miesto ekologijos perspektyvos, interpretuojant duomenis Europos ir Rusijos imperijos kontekstuose.



Atkurtos Lietuvos sienos. Sėkmės istorija

Zenonas Kumetaitis

Anksčiau sienas teko ginti ginklu, o sienų sutartys liudijo šalių karinio potencialo pusiausvyrą. Po 1990 m. kovo 11-osios sienas pavyko nustatyti diplomatinėmis priemonėmis. Autorius, aktyviai dalyvavęs atkuriant ir nustatant Lietuvos sienas 1990–2015 m., knygoje atskleidžia dar nepublikuotas permainingų derybų su mūsų kaimynėmis Latvija, Baltarusija, Rusija ir Švedija detales. Tai šiuolaikinės Lietuvos ir mūsų derybininkų sėkmės istorija.



Vilties desantas. JAV radijo transliacijos į Sovietų Lietuvą

Inga Arlauskaitė Zakšauskienė

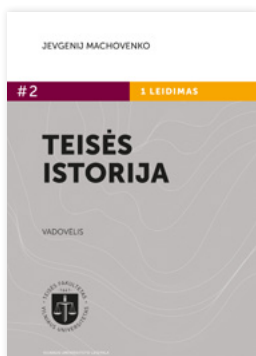
Šaltojo karo pradžioje pradėtos radijo transliacijos ištisus dešimtmečius pavergtomis šalims buvo vienintelė vilties žinutė. Autorė, tirianti JAV radijo transliacijas į Sovietų Lietuvą, atskleidžia radijo stočių, kaip politinio karo priemonių, svarbą Šaltojo karo metais, informacijos kontrolės ypatybes ir tikslus, nagrinėja Laisvosios Europos radijo ir „Amerikos balso“ laidas kaip aktyvių Baltijos šalių aneksijos nepripažinimo politiką, lietuvių išeivijos vaidmenį steigiant bei rengiant radijo laidas.



Politinis lūžis ekrane. (Po)komunistinė transformacija Lietuvos dokumentiniame kine, videokronikoje ir televizijoje

Anna Mikonis-Railienė, Renata Šukaitytė, Mantas Martišius, Renata Stonytė

Knyga pasakoja, kas permainingų praėjusio šimtmečio devintojo ir dešimtojo dešimtmečių sandūroje kine ir televizijoje buvo vertingiausia, svarbiausia, neįprasta ir kas užfiksuota kino bei magnetinėse vaizdajuostėse. Autoriai gilinasi į svarbius to meto istorinius įvykius bei personalijas ir į tai, kas lėmė nacionalinio dokumentinio kino ir televizijos kaitą.



Teisės istorija

Jevgenij Machovenko

Vakarietiško teisės mokslo požiūriu istorija yra teisės augimas, kopimas į aukštumas, vykstantis ir dėl pokyčių visuomenėje, ir dėl vidinių teisinės sistemos egzistavimo dėsnių. Vadovėlio autorius pateikia platų spektrą žinių, apimančių nuo seniausių teisės

paminklų, teisinio papročio ir antikos teisės iki viduramžių bei moderniojo tipo teisinių sistemų, o kartu nuosekliai aptaria ir Lietuvos teisės istoriją.



Apie viską ir nieką. Žmogus, visuomenė, kultūra

Parengė Jūratė Levina

Knygą sudaro Algirdo Juliaus Greimo ankstyvoji, 1947–1959 m., publicistika: sociopolitinių realiųjų analizės, poleminių straipsnių visuomenės ir kultūros klausimais, literatūros veikalų recen-

zijos, literatūros istorijai ir estetikai skirta eseistika. Pagal paties A. J. Greimo sudarytą planą iš rankraščių parengta knyga atskleidžia savitą, daugeliu aspektų ir šiandien aktualią žmogaus ir kultūros sampratą.

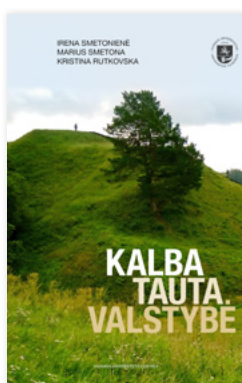


Nesaugumas dėl darbo. Kaip išlaikyti darbuotojų gerovę besikeičiančiame darbo pasaulyje

Ieva Urbanavičiūtė, Jurgita Lazauskaitė-Zabielskė

Socialinių ir ekonominių veiksnių kaita ir darbo pasaulio nenusipėjamumas lemia inten-

syvius pokyčius organizacijose. Taip didinamas netikrumo ir nesaugumo jausmas. Knyga nagrinėja psichologinius subjektyvios darbuotojų reakcijos į numanomus nepageidaujamus darbo sąlygų pokyčius ar darbo vietos netektį ypatumus.



Kalba. Tauta. Valstybė

Irena Smetonienė, Marius Smetona, Kristina Rutkiovskė

Tai knyga apie lietuviškas vertybes etnolingvistų žvilgsniu. Vertybės – žmogaus kaip dorovinio individo dvasinių ir intelektualinių pozicijų formavimosi ir jų transformavimosi į konkrečius poelgius veiksnys,

reikšmingiausia dorovinio elgesio, kultūros sritis, apimanti tai, ką per visą savo istoriją yra sukūrusi tauta. Monografijoje analizuojamos sąvokos kalba, tauta ir valstybė žmonių pasąmonėje yra viena nuo kitos neatskiriamos.



Špitolės Vilniuje. Labdara, gydymas ir skurdas XVI–XVIII a.

Martynas Jakulis

Autorius pasakoja, kaip Vilniuje klostėsi špitolių tinklas, kokią įtaką šiam procesui turėjo miesto raidos ypatybės ir religiniai sąjūdžiai (reformacija, katalikiškoji reforma, stačia-

tikių bažnyčios atsinaujinimo siekiai ir Brastos unija), kaip skirtingų konfesinių bendruomenių išlaikomos špitolės buvo administruojamos, kaip šios institucijos buvo aprūpinamos ir kokią vaidmenį atliko miesto ūkiniame gyvenime.

Knygas įsigyti galima mūsų partnerių knygynuose („Akademinė knyga“, humanitas.lt, patogupirkti.lt, knygos.lt, vaga.lt, „Versmė“ ir kt.) arba tiesiai iš leidyklos.



**Vilniaus
universiteto
leidykla**

Matematinės prognozės ir psichologinis eksperi- mentas – po pandemijos pasikeitusiems vartojimo įpročiams nustatyti

Liudmila Januškevičienė

Vilniaus universiteto žurnalistė

Vilniaus universiteto Orientalistikos centro alumnė ir prestižinės Paryžiaus aukštosios normalinės mokyklos mokslininkė, kognityvinių mokslų daktarė **Gerda Ana Melnik** įsitikinusi – norint atlikti rimtus ir išsamius mokslinius tyrimus, problemą arba tiriamą objektą reikia išanalizuoti įvairių mokslų požiūriais. Tai padeda padaryti kognityviniai mokslai.

Vieno tokio tarpdisciplininio tyrimo ji ėmėsi kartu su Vilniaus universiteto Duomenų mokslo ir skaitmeninių technologijų instituto modeliavimo specialistais – mokslininkai kartu tirs, kaip COVID-19 pandemijos sukeltas stresas paveiks gyventojų vartojimo sprendimus, įpročius ir kokią įtaką tai darys Lietuvos ekonomikai. G. A. Melnik tikisi, kad į šį tyrimą įtrauktas psichologinis aspektas padės informatikų modeliuojamą vartojimo prognozę padaryti dar tikslesnę.



Vien matematiniais metodais sprendimų priėmimo ištirti nepavyks, nes žmogus nėra visiškai racionali asmenybė.

Kognityviniai mokslai – tik geriausiuose universitetuose

Kognityviniai mokslai yra viena naujausių mokslo sričių ir jų išmokti iš esmės galima tik tokiose prestižinėse institucijose kaip Masačusetso technologijos institutas, Harvardo ir Kembridžo universitetai, Paryžiaus normalinė aukštoji mokykla.

Jaunoji tyrėja tvirtina, kad jeigu norime rimtai ištirti žmogaus kognityvinius gebėjimus (kaip veikia jo smegenys, kaip jis patiria pasaulį, kaip apdoroja ir kaupia informaciją, kaip mokosi,

priima sprendimus), nepakanka atskirai ištirti tik vieną iš jų vienos disciplinos požiūriu. Reikia tirti visą visumą, remiantis įvairiais mokslais.

„Kadangi šie nauji mokslai tiria kognityvines žmogaus funkcijas, tokias kaip atmintis, dėmesys, sprendimų priėmimas, mokymosi procesai, kalba, emocijos, savęs ir aplinkos suvokimas, tai šiuos tyrimus kartu atlieka įvairių sričių – neuromokslų, informatikos, filosofijos, lingvistikos, psichologijos, antropologijos – specialistai“, – aiškina kognityvinių mokslų

daktarė. Viena pagrindinių prielaidų ta, kad žmogaus protas ir suvokimas yra mechanizmai, todėl juos galima aprašyti ne tik kokybiniu, bet ir kiekybiniu būdu. Kognityviniai procesai paremti abstrakčiu reiškinių atvaizdavimu smegenyse (mentalinėmis reprezentacijomis), o tie atvaizdavimai sąveikauja per tam tikrus procesus, panašius į algoritmą. Būtent šias reprezentacijas ir procesus kognityviniuose moksluose siekiama identifikuoti eksperimentiniu būdu, formaliai aprašyti ir matematiškai modeliuoti.

Pačiai mokslininkei viena įdomiausių kognityvinių mokslų tyrinėjamų sričių – žmogaus sprendimų priėmimo mechanizmas. Ir tai galima tirti labai išsamiai, skirtingų mokslų požiūriais, o sujungus tyrimo duomenis, gauti išsamesnius ir tikslesnius rezultatus.

„Žmogaus smegenyse yra sprendimų priėmimo algoritmas, todėl šį procesą galima tirti psichologiniu metodu (eksperimento būdu), neuromokslininkai naudotų skanerį ir tirtų, kas vyksta žmogaus smegenyse sprendimo priėmimo momentu, informatikai galbūt modeliuotų žmogaus sprendimą, atsižvelgdami į reikšminius faktorius, kurie gali veikti žmogų“, – visapusiško tyrimo pavyzdį pateikia mokslininkė.

Aiškinamasi, kaip žmonės priima sprendimus

Magistrantūros ir doktorantūros studijų metu Paryžiuje mergina gilinasi į kognityvines kalbos funkcijas, į tai, kaip žmonės mokosi kalbą. Tuo metu ji dirbo laboratorijose ir atliko daug mokslinių eksperimentų, išmoko programuoti, modeliuoti ir vykdyti statistinę analizę. Panorusi šiose srityse pasitobulinti susirado Vilniaus universiteto Duomenų mokslo ir skaitmeninių technologijų institute veikiančią Kognityvinių skaičiavimų



Kognityvinių mokslų daktarė Gerda Ana Melnik

grupe, vadovaujamą prof. Gintauto Dzemydos, ir buvo į ją priimta atlikti podoktorantūros tyrimų. Į Lietuvą jaunoji mokslininkė sugrįžo siekdama savo kognityvinių mokslų žiniomis praturtinti matematinius algoritmus, programas, modelius, net dirbtinio intelekto sistemas.

Sudėtingiems sprendimams priimti informatikai sukūrė daugiakriterių uždavinių sprendimo sistemas. „Paprastai tariant, kai žmonės priima sprendimus, juos veikia daug konfliktuojančių kriterijų. Pavyzdžiui, perkant mašiną norima, kad ji būtų geresnė, bet ir pigesnė, o to paprastai negali būti. Modeliavimo specialistai yra sukūrę modelius, į kuriuos suvedus svarbiausius kriterijus galima lengviau priimti sprendimą ir apskaičiuoti, koks pasirinkimo variantas optimalus“, – pavyzdį pateikia mokslininkė.

Tačiau, anot G. A. Melnik, vien matematiniais metodais sprendimų priėmimo ištirti gali ir nepavykti, nes žmogus nėra visiškai racionali asmenybė ir jo subjektyvūs sprendimo priėmimo veiksniai gali pakišti koją net taikant labai gerai apgalvotus matematinius metodus. Todėl mergina siūlo juos patobulinti kognityvinės psichologijos eksperimentiniais tyrimais.

Keičia vartojimo įpročius tendencingai?

Jaunoji mokslininkė kartu su Duomenų mokslo ir skaitmeninių technologijų instituto mokslininkais COVID-19 krizės metu pradėtu tyrimu siekia išsiaiškinti, kaip pandemijos sukeltas stresas paveiks gyventojų vartojimo sprendimus ir kokią įtaką tai turės Lietuvos ekonomikai. Mokslininkai daro prielaidą, kad koronaviruso krizė sukėlė žmonėms stresą ir vartotojai, priklausomai nuo emocinės būsenos, keis savo elgseną ir vartojimo įpročius tendencingai, kas lems vienų verslo sektorių ekonominį pakilimą, o kitų – nuosmukį.

„Tai nereiškia, kad visi vienodai keis savo įprastas vartojimo strategijas, tačiau vartojimo elgesyje per krizę tarp skirtingų grupių gali atsirasti tam tikrų dėsningumų, nes streso metu žmogus praranda kontrolę bei



saugumo jausmą ir norėdamas juos susigrąžinti gali elgtis gana tendencingai. Žmonės iš esmės nemėgsta rizikos ir padarys viską, kad jos išvengtų, pavyzdžiui, per karantiną tai buvo labai akivaizdu dėl masinio tualetinio popieriaus ar kruopų pirkimo, ir taip žmonės elgėsi visame pasaulyje.“

Kita mokslininkų daroma prielaida – kad vieni verslo sektoriai nukentėjo labiau, kiti mažiau – atrodo akivaizdi. Tačiau, anot pašnekovės, penkių mokslininkų komanda bandys išsiaiškinti, kas tų verslų laukia netolimoje ateityje: ar žmonės eis į masinius kultūrinius renginius, ar labiau saugosis, ar žmonių perėjimas prie elektroninės prekybos per karantiną išliks kaip pirkimo įprotis, ar jis keisis, ar žmonės palaikys savo šalies ekonomiką ir pirs daugiau lietuviškų prekių, ar jiems tai bus nesvarbu.

Skirtingų scenarijų prognozės

Atliekant tyrimą, kuriuo siekiama pateikti kuo tikslesnes prognozes, kaip

žmonės vartos po COVID-19 pandemijos ir kaip tai veiks ekonomiką, bus nagrinėjami trys dalykai: stresas, sprendimų priėmimas, skirtingi scenarijai. Paklausta, kaip šie dalykai susiję su šalies ekonomika, mokslininkė sako, kad ekonomika ir yra sprendimų priėmimas, todėl jos situacija šalyje priklausys nuo to, kokius sprendimus – pirkti ar nepirkti, kurias prekes ar paslaugas pirkti – priims žmonės. O patį sprendimų vartoti priėmimą lems skirtingų scenarijų aplinkybės, kurios sukels vartotojui skirtingo lygio stresą. Tyrimu siekiama atsakyti į klausimą, kaip žmonės elgtųsi skirtingų scenarijų atvejais. Todėl visų pirma bus sudaryti trys hipotetiniai scenarijai, kurie turi didžiausią tikimybę išsipildyti artimoje ateityje ir sukelti skirtingas žmonių reakcijas priimant su vartojimu susijusius sprendimus, o šie turės įtakos šalies ekonomikai ar bent jau atskiroms verslo sritims (tokioms kaip mažmeninė prekyba namų apyvokos, elektronikos, laisvalaikio, tekstilės

Izraelyje vykstant teroro aktams sumažėjo kavinių lankomumas, krito tam tikrų prekių ir paslaugų vartojimas, suaktyvėjo internetinė prekyba.

ir avalynės, maisto prekėmis arba turizmo, kultūros, finansų, maitinimo paslaugų sektoriai).

Mokslininkės teigimu, vienas realistiškiausių tikriausiai būtų Antrosios bangos scenarijus, kuris suponuoja, kad bus rimta epidemiologinė situacija ir su tuo susijusi grėsminga ekonominė padėtis. Optimistinis – mūsų visų laukiamas scenarijus – kuriamas tikintis, kad greitai atsiras vakcina arba virusas mutuos ir daugiau nesugrįš. Na, o Neutralusis scenarijus sako, kad viskas vyks kaip dabar – šalyje bus koronaviruso atvejų, bet nedaug – mes kurį laiką gyvensime su virusu, bet be pandemijos ir tik su tam tikrais suvaržymais. Tačiau virusas bus aktyvesnis kitose šalyse ir tai gali veikti eksportą bei mūsų keliavimo, atostogų ar net renginių lankymo įpročius.

Tyrėjai naudos buvusių krizių duomenis

Kadangi tokios krizės kaip COVID-19 niekada anksčiau nebuvo, tirdami minėtus dalykus Vilniaus universiteto mokslininkai remsis ankstesnių panašių krizinių situacijų patirtimi ir jų metu sukauptais duomenimis. Tyrėjų pasirinkta 2008 m. ekonominė krizė į koronaviruso pandemiją panaši tuo, kad tuomet irgi kilo finansų krizė, bet nebuvo grėsmės gyvybei, nebuvo skelbiamas visuotinis karantinas. Ebolos, SARS epidemijos taip pat panašios į COVID-19, nes kėlė baimę dėl sveikatos, gyvybės, panašūs buvo ir jų suvaldymo metodai, bet jos buvo gana lokaliai ir neišplito. Terorizmą išgyvenusių valstybių patirtis panaši tuo, kad tiek viruso, tiek teroro protrūkio aktai yra sunkiai prognozuojami ir valdomi, gali nutikti bet kada ir bet kur. Ir kas dar svarbu: valstybė ar bankas negali išgelbėti nuo abiejų nelaimių.

G. A. Melnik sako, kad, pavyzdžiui, Izraelyje vykstant teroro aktams sumažėjo kavinių lankomumas, krito tam tikrų prekių ir paslaugų vartojimas, suaktyvėjo internetinė prekyba. Panašiai žmonės elgėsi ir dabar, įvedus karantiną dėl COVID-19 pandemijos.

„Remdamiesi šių trijų krizių duomenimis, darome prielaidą, kad visos krizės yra skirtingos, bet turi svarbių

dabartinei krizei būdingų bruožų ir atsižvelgiant į šiuos panašumus mūsų keliamos hipotezės bus tiksliausios“, – tikina pašnekovė.

Informatikai, remdamiesi vartojimo bei vartotojų pasitikėjimo parametrais ir pasirinktų trijų praėjusių krizių duomenimis, sudarys matematinius modelius, kurių tikslas – prognozuoti, kaip žmonės vartos skirtingų scenarijų atvejais. „Į tyrimą stengiamės įtraukti kuo daugiau veiksnių, kurie galėtų šioje neįprastoje situacijoje padėti kuo tiksliau sudaryti ateities prognozes. Todėl remiamės ne tik jau esamais ekonominiais, statistiniais praėjusių krizių duomenimis, bet ir eksperimentų metu gautais psichologiniais duomenimis, kurie, tikimės, padės ateities vartojimo prognozę padaryti dar tikslesnę.“

Vartojimui įtakos turi ir emocijos

Akivaizdu, kad kol kas pagrindinė sprendimų dėl galimų ekonominių nuostolių priėmimo ir jų matavimo priemonė yra statistiniai duomenys. Tačiau kognityvinių mokslų atstovė siūlo nepamiršti, kad ekonomikos atsigavimas priklauso ir nuo žmonių elgesio, jų apsisprendimo vartoti ar ne.

„Emocinis vartojimo veiksnys labai svarbus ir nekriziniu laikotarpiu, o krizės metu jo reikšmė dar labiau padidėja. Be to, marketingo specialistai jau seniai tiria vartotojų elgesį ir emocijas, o rezultatus naudoja siekdami geriau parduoti savo produktus. Valstybė irgi galėtų geriau įsiklausyti į žmonių poreikius ir į tai, kokių veiksmų jie tikisi. Tai leistų geriau suprasti, kokios priemonės efektyviausios norint paskatinti vartojimą ir ekonomikos atsigavimą: ar geriau duoti žmonėms kelių šimtų eurų vienkartinę išmoką ir tikėtis, kad jie daugiau vartos, ar pakelti atlyginimus ir sumažinti mokesčius“, – svarsto mokslininkė.

Anot jos, 2008 m. ekonominės krizės tyrimai rodo, kad nebūtinai tie žmonės, kurie turėjo mažiausiai pinigų, per krizę juos labiau taupė, o turtingesni pinigus tik leido. Garsūs ekonomistai siūlo potencialius vartotojus krizės metu skirstyti remiantis ne vien socialiniais rodikliais, bet atkreipti



dėmesį ir į jų psichologinę būklę bei emocijas. Tai reiškia, kad jaunas išsilavinęs vaikinai ir sena močiutė pensininkė per krizę gali vartoti panašiai, nors nekriziniu laikotarpiu jų vartojimas labai skiriasi.

Vartotojai bus tiriami ir eksperimentu

Tyrimo metu bus renkama ir analizuojama gausybė duomenų: nuo statistinių, sociologinių iki psichologinių.

„Ypač svarbus informacijos šaltinis – vartotojų patikimumo indeksui apskaičiuoti renkamų sociologinių apklausų duomenys, nes vartojimo indeksas yra iš tiesų neblogas rodiklis vartojimui nusakyti. Taip pat bus naudojami statistiniai duomenys, kurie parodys, kas buvo piršta, vartota, kokiomis paslaugomis buvo naudotasi kelerių metų laikotarpiu Lietuvoje“, – aiškina pašnekovė.

Šio tyrimo naujovė – vartotojų jausenos matavimas, kuris padės įvertinti pokrizinį subjektyvų vartotojų nusiėtikimą, ekonominės ir epidemiologinės situacijos vertinimą. Taip pat bus

naudojamos neseniai pasirodžiusi COVID-19 streso skalė (Taylor et al., 2020) ir Hamson ir kolegų (2018) išplėtotą pokrizinę vartotojų tipologiją.

Sociologinės apklausos paprastai išryškina skirtumus tarp socialinių grupių, o G. A. Melnik kontroliuojamojo eksperimento būdu tirs ne tik tuos dalykus, kurie gali skirtis, bet ir tuos, kurie, kaip numanoma, gali būti bendri įvairioms socialinėms grupėms. Todėl kontroliuojamojo eksperimento metu nebus apsieita be sociologinių duomenų rinkimo, nes tyrėjams įdomu pažiūrėti, ar žmonės, kurie elgiasi panašiai, priklauso skirtingoms, ar panašioms socialinėms grupėms.

Bus teikiamos rekomendacijos valdžios atstovams

Kontroliuojamojo eksperimento metu bus tiriami keli šimtai didžiųjų miestų gyventojų, turinčių perkamąją galią. Tiriamieji ne tik bus klausiami, ar ketina ką nors pirkti artimiausiu metu, bet ir bus aiškinamasi, koks jų psichologinis asmenybės tipas, ar jų žodžiai ir veiksmai paprastai sutampa, ar ne, ar juos paveikė ir kaip paveikė

koronaviruso krizė, koks jų požiūris į Covid-19 pandemiją.

Pasak G. A. Melnik, paprastai kontroliuojamieji eksperimentai yra vykdomi laboratorijose, tačiau norint pasiekti kuo daugiau dalyvių vis dažniau dalis jų perkeliama į internetinę erdvę. Kadangi šio tyrimo laikas yra neįprastai trumpas – jam skirta mažiau nei pusmetis, tai šį tyrimo dalį mokslininkė taip pat ketina perkelti į internetą ir atlikti pasinaudojusi jau neblogai išstobulintomis, patikrintomis eksperimentų platformomis. Atrodo, kad tokiu būdu vykstančius eksperimentus kontroliuoti sunku, bet mokslininkė tikina, kad tokių tyrimų metodologijos yra labai gerai išplėtos ir sunkumų dėl to tikrai nekils.

Iš tyrimo metu gautų duomenų ir sukurtytų prognostinių modelių paaiškės vartotojų emocinė būseną, kuri galbūt lems mažesnę ar didesnę vartojimą atskiruose verslo sektoriuose. Gautų duomenų pagrindu bus teikiamos rekomendacijos valdžios institucijoms ir verslui, o tai, tikimasi, padės priimti strateginius sprendimus dėl šalies ekonomikos atsigavimo.

„Protingas“ dirbtinis intelektas: įveikęs Turingo testą, turi apsilankyti ir Kinų kambaryje

Dr. Neringa Gaubienė

Vilniaus universiteto
Teisės fakulteto
Privatinės teisės katedra

Žmonėms atrodo, kad viską, ką gali padaryti kompiuteriai, jie tai daro kur kas greičiau už mus ir galų gale kur kas geriau, nei tikėjomės. Jų galimybės siekia gerokai toliau nei tik paprastų matematinių veiksmų atlikimas – jie tampa mūsų asmeniniais pagalbininkais.

Yra manančių, kad greitai metu apie dirbtinį intelektą (DI) bus galima kalbėti kaip apie bet kurį kitą draugą, o DI valdomi automobiliai patys priims sprendimus, kurių gyvybę saugoti susidūrus su kliūtimi.



Žmonių intelektas – suskaičiuojamas?

Greičiausiai nėra sunku įsivaizduoti, kad netolimoje ateityje DI technologijos bus kasdienės daugelio specialistų, įskaitant ir teisininkus, palydovės. Mokslininkai ieško vis naujų sričių, kaip DI galėtų būti pritaikomas ir kokius uždavinius padėtų išspręsti, kelia etikos klausimus dėl DI panaudojimo ir net svarsto DI teisinio subjektiškumo klausimą.

Netylant diskusijoms, ar DI gali būti teisinis subjektas, labai svarbu išsiaiškinti, kokie reikalavimai taikomi mašinai kaip teisinių santykių subjektui – ar užtenka, kad mašina pakankamai įtikinamai sugeba imituoti žmonių elgesį tam tikruose ribotuose kontekstuose, ar yra reikalaujama, kad mašina „suvoktų“ ir savarankiškai „mąstytų“ priimdama sprendimą?

gebėjimas įgyti ir pritaikyti žinias bei gebėjimus. Pavyzdžiui, žmogus gali juoktis iš anekdoto, kurio niekada nėra girdėjęs. Kalbant apie mąstymą, žmogus gali išreikšti abejonę, įsitikinimus, viltis, baimes ir panašiai. Todėl klausimas, kokį intelektą gali turėti mašina, turėtų būti perfrazuotas į klausimą, ar mašina išvis gali turėti intelektą.

Sprendimo priėmimas ir veiksmai, kurie veda prie sprendimo įvykdymo, yra ne tas pats. „Sprendimas“ yra abstrakti sąvoka ir, kaip ir viskas, kas reikalauja suvokimo, yra prieinama tik žmogui. Kompiuteris gali išspręsti sudėtingas lygtis, užrašytas abstrakčia kalba, todėl galėtume manyti, kad kompiuteris suvokia abstrakciją, bet realiai viskas, kuo kompiuteris manipuliuoja, yra simboliai ir taisyklės, kuriuos galime išreikšti elektrinių signalų sekomis. Lygiai kaip mintis,

kontekste, t. y. ar mašinos veiksmai atrodo protingi stebėtojų, kuris sprendžia vadovaudamasis vien išoriniu įspūdžiu.

Ką iš tiesų mums norėjo pasakyti Alanas Turingas?

Nors istorijoje būta ne vieno bandymo išmatuoti DI „protingumą“, geriausiai žinomais moksliniais eksperimentais laikomi Turingo ir Kinų kambario testai.

DI technologijų istorijoje ne kartą bandyta išsiaiškinti, kaip arti realaus (žmogiško) mąstymo yra DI ir kaip įvertinti, ar DI galima laikyti „protinga“ ar „mąstančia“ technologija.

Geriausiai žinomas bandymas – tai 1950 m. sukurtas Alano Turingo testas. Juo vertinamas mašinos sugebėjimas pademonstruoti elgesį, kuris laikomas intelektualiu, lygiavertiu ar neatskiriamai panašiu į žmogaus elgesį. Šiame

Tai, kas pagimdo minčių srautą, kurį protas apdoroja, yra už paties proto ribų – tai žmogaus prigimties dalis, kurios joks kompiuteris neturi.

Kai kurie mokslininkai mano, kad žmogaus intelektas yra pagrįstas skaičiavimais, todėl iš principo tai, ką galima suskaičiuoti, gali būti sumodeliuota ir veikti kaip kompiuterinė programa. Tai ir yra DI technologijų mokslą į priekį varanti jėga, kuri teikia vilčių, kad žmogaus protas kada nors bus suprastas ir suskaičiuotas. Nėra jokios prieštarnos laikyti, kad protas yra labai galinga skaičiavimo mašina. Bet tai, kas pagimdo minčių srautą, kurį protas apdoroja, yra už paties proto ribų – tai žmogaus prigimties dalis, kurios joks kompiuteris neturi.

Protingas veiksmų rezultatas neįrodo, kad mašina turi intelektą

Intelektas gali būti suprantamas kaip gebėjimas pažinti tai, kas nepažinta –

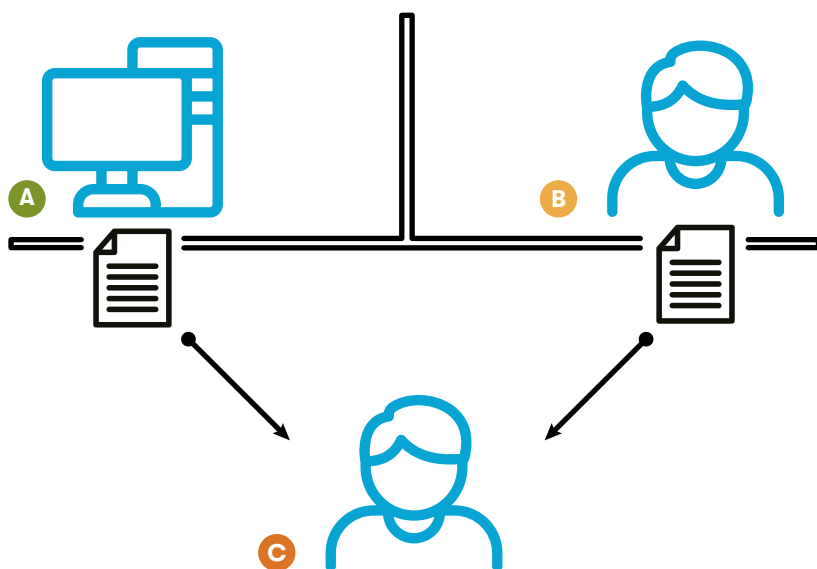
išreikšta raštu, nėra pati mintis, o tik simbolinė jos reprezentacija, kuria galima manipuluoti. Todėl kompiuteriams ne tik galima, bet ir reikia perleisti tą dalį veiksmų, kuriems nereikia priimti jokių sprendimų ir kuriuos galima vienareikšmiškai aprašyti taisyklėmis. Ir iš tiesų tokių veiksmų vykdymas atrodo protingas, nes šios taisyklės yra protingai sudarytos protingų jų kūrėjų.

Kita vertus, protingas veiksmų rezultatas neįrodo, kad mašina turi intelektą. Pats paprasčiausias to pavyzdys yra skaičiuotuvas, kuriuo atlikę aritmetinius veiksmus greitai gauname teisingą atsakymą, bet negalime teigti, kad skaičiuotuvas turi intelektą.

DI „protingumo“ klausimas gali būti nagrinėjamas tik labai siaurame

eksperimente dalyvauja stebėtojas – žmogus (C), dar vienas žmogus (B) ir DI technologijos pagrindu veikianti mašina (A). Apie tai, kad vienas iš pokalbio dalyvių yra mašina, stebėtojas informuojamas iš anksto. Pats testas vyksta stebėtojų pateikiant tik tekstinius atsakymus.

Turingo testo idėja yra ta, kad asmuo, stebintis įprastą pokalbį, kuriame dalyvauja žmogus ir DI technologijos pagrindu veikianti mašina, neturi galėti atskirti, ar atsakymą pateikė žmogus, ar mašina. Šis pratimas vadinamas imitaciniu žaidimu (angl. *imitation game*). Anot Turingo, jeigu stebėtojas negali atskirti, ar bendrauja su žmogumi, ar su mašina, tai tokios mašinos negalime laikyti neintelektualia, nes kitus žmones mes laikome



1 pav. Alano Turingo testas

intelektualiais pagal tokius pačius kriterijus – išorinį stebėjimą.

Buvo manančių, kad Turingo testas įrodė mašinų galimybę „mąstyti“ savarankiškai, tačiau tuo netikėjo net pats Turingas, kuriam buvo svarbu išsiaiškinti, ar mašina gali apkvailinti žmogų ir įtikinti, kad jis bendrauja su kitu žmogumi. Tai, kad mašinų demonstruojamas elgesys panašus į intelektualų elgesį, nereiškia, kad mašina yra intelektualė.

Nors šį testą mašina išlaikė, tačiau didžiausias jo trūkumas tas, kad pokalbio metu gautą informaciją vertina stebėtojas – asmuo, kuris gali ją interpretuoti savaip. Pavyzdžiui, tylėjimas buvo interpretuojamas kaip neturėjimas ką pasakyti ir tai nulėmė stebėtojo apsisprendimą šią savybę priskirti žmogui, nors tuo metu mašina dėl techninių kliūčių buvo sugedusi. Todėl šis testas laikomas mažai patikimu.

Mašina gali sudaryti įspūdį, kad moka kalbą, bet jos suprasti – negali

Moksle labai svarbus gautų rezultatų patikimumas, todėl testuojant mašinos intelektą nebuvo apsiribota vien Turingo testu ir mašinų mąstymo

galimybės buvo tikrinamos dar vienu gerai žinomu eksperimentu – Kinų kambario simbolika.

Kinų kambario eksperimento sumanymojai teigia, kad skaitmeninės technologijos negali būti suprantamos kaip „sąmoningos“, „mąstančios“ ir „protingos“, nepriklausomai nuo to, kaip sumaniai jos sugeba imituoti žmogaus mąstymą. Šį eksperimentą pirmasis aprašė Johnas Searle'as 1980 m. išleistame straipsnyje „Protas, smegenys ir programos“.

Įsivaizduokite, kad jums pateikiamas tekstas kinų kalba, o jūs jos nemokate. Jums taip pat duodama suprantama kalba parašyta taisyklių knyga, kuria naudodamiesi galite ne tik suprasti, kas parašyta, bet ir sudėlioti kinų rašto

Tai, kad mašinų demonstruojamas elgesys panašus į intelektualų elgesį, nereiškia, kad mašina yra intelektualė.

If you see this shape,
"什麼"
followed by this shape,
"帶來"
followed by this shape,
"快樂"

then produce this shape,
"爲天"
followed by this shape,
"下式".



2 pav. Kinų kambario testas

ženklus taip, kad sudarytumėte loginius sakinius.

Atlikus veiksmus, tekstas pateikiamas kitame kambaryje esančiam vertintojui. Tą patį atlieka ir mašina, ir žmogus. Abu, nemokantys kinų kalbos, įvykdė instrukcijas – sudėliojo pagal nustatytas taisykles kinų kalbos ženklus, todėl sudarė įspūdį, kad moka kinų kalbą.

Kinų kambario eksperimentu Searle'as parodo, kad DI technologija veikia taip, jog leidžia sudaryti įspūdį, kad ji „moka“ kinų kalbą: kinų simboliai pateikiami kaip įvesties duomenys, technologija, vadovaudamasi iš anksto žinomomis instrukcijomis, pateikia rezultatą – žodžius bei sakinius ir taip net sugeba išlaikyti Kinų kambario testą – įtikina stebėtoją, kad mašina yra žmogus, mokantis kinų kalbą. Tada Searle'as iškelia klausimą – nors mašina ir demonstruoja sugebėjimus pateikti rezultatą ir įtikinti, bet ar tikrai ji supranta kinų kalbą? Ar tiesiog imituoja sugebėjimą kalbėti kinų kalba? Pirmą variantą Searle'as vadina „stipriuoju DI“, o sugebėjimą įtikinamai imituoti – „silpnuoju DI“.

Tam, kad mąstytytume, turi būti sąmoningas supratimas, tuo tarpu mašina gali tik pateikti rezultatą pagal iš anksto žinomus algoritmus, taip imituodama sumanų elgesį, tačiau apie sąmoningą kinų kalbos supratimą negali būti nė kalbos.

Formalus manipuliavimas simboliais, ką ir atlieka kompiuterinės programos, nereiškia mąstymo ir supratimo, nes programa neturi jai pačiai suvokiamo veikimo tikslo – sugebėjimo pagrįsti savo konkretų veikimą. Patys simboliai yra sintaksė, o jiems priskiriama reikšmė – semantika, todėl

programa tik vykdo simboliais užduotas instrukcijas, bet semantika yra už mašinos ribų.

Jeigu pripažįstame, kad protingumas neapsiriboja vien sugebėjimu įtikinamai imituoti, bet privalomas ir supratimas, tada tik apie stiprųjį DI būtų galima kalbėti kaip apie „protingą“ DI.

DI gali tik tiek, kiek galių jam suteikia protingi jo kūrėjai

Vienas iš šiuolaikinių DI kūrėjų Yannas LeCunas teigia, kad DI technologijų galimybės imituoti intelektą yra labai ribotos (3 pav.).

DI srityje žmonija pažengė labai toli ir sukūrė daug gana patikimų sistemų, kurias pasitelkdami žmonės sprendžia daug įvairių klausimų, bet nė viena iš šių sistemų nėra nei protinga, nei intelektualė.

DI negali būti interpretuojamas kaip subjektas, turintis intelektinių gebėjimų ir savarankišką subjektiškumą, t. y. gebėjimą savo veiksmais įgyti teises ir pareigas, taip pat – savarankiškai priimti sprendimus. DI yra sukurtas žmonių, todėl gali tik tiek, kiek galių jam suteikia protingi jo kūrėjai.

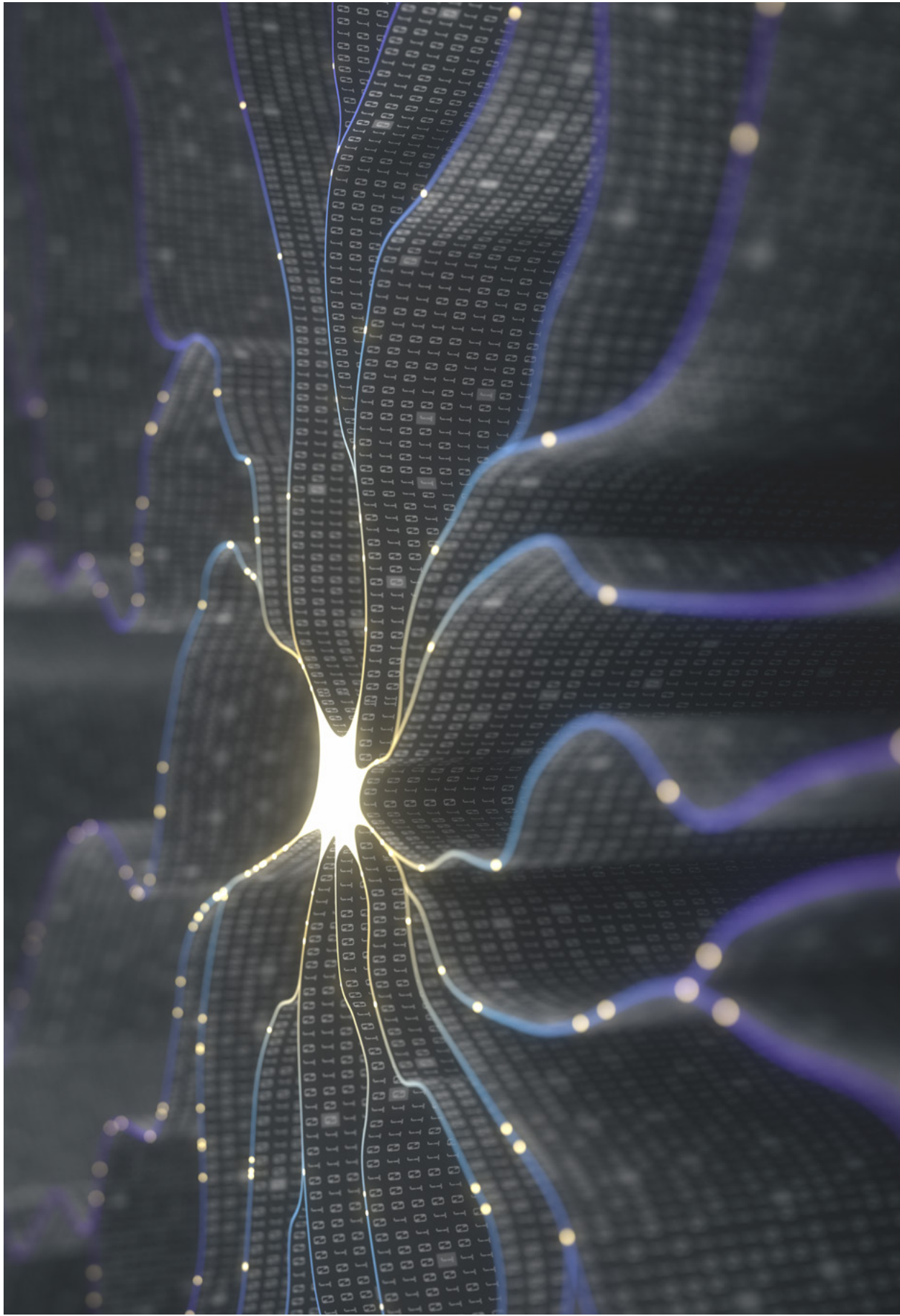
Rezultatas, kurį pateiks DI technologija grindžiamos sistemos, bus priklausomas nuo įvesties duomenų ir funkcijų, kurios buvo iš anksto įdiegtos sistemoje. Jis gali atrodyti kaip intelektinės veiklos rezultatas, tačiau apie šios sistemos „protingumą“ ir sugebėjimą „savarankiškai mąstyti“ tai nieko nepasako.

Klausimas, ar algoritmas yra intelektas, lygiavertis klausimui, ar skalpelis yra gydytojas. Mašina, veikianti pagal algoritmus, yra tik įrankis, kurį valdyti reikia žmogiškojo intelekto.

Klausimas, ar algoritmas yra intelektas, lygiavertis klausimui, ar skalpelis yra gydytojas.

**“Machines are still very, very stupid,”
LeCun says.
“The smartest AI systems today have less common sense than a house cat.”**

3 pav. Citata iš Skaičiavimo mašinų asociacijos leidžiamo žurnalo „Neural Net Worth“, t. 62, Nr. 6, 2019 m. birželio 6 d., p. 10–12



Trečia pagal aukštį kopa Europoje – Naglių – sparčiai traukiasi

Dokt. Neringa Mačiulevičiūtė-Turlienė

Vilniaus universiteto
Chemijos ir geomokslų fakulteto žurnalistė

Kuršių nerijos kopų nykimą galima pamatyti net plika akimi, todėl Vilniaus universiteto Chemijos ir geomokslų fakulteto mokslininkai jau septynerius metus Kuršių nerijoje atlieka kopų stebėjimus, pasitelkę šiuolaikinius metodus tiria kopų eolodinaminius procesus ir konsultuoja Kuršių nerijos nacionalinio parko darbuotojus kopų išsaugojimo klausimais. Mokslininkai teigia, kad Kuršių nerijos marių krantas per 100 metų pasislinko į marias beveik 300 metrų, o kas laukia ateityje, galima tik prognozuoti.



Kopų yra daugelyje šalių ir jos lygiai taip pat slenka vyraujančio vėjo kryptimi nuo kelių centimetrų iki keliolikos metrų per metus.

Tyrimai – kopų dinamikai įvertinti

Kuršių nerijos geologinių ir geomorfologinių tyrimų pradininkai buvo XIX a. pabaigoje – XX a. pradžioje čia dirbę Prūsijos mokslininkai. Šie tyrimai nepraranda aktualumo ir mūsų dienomis. Jie ne tik suteikia naujos informacijos apie šiuo metu čia vykstančius procesus, bet ir leidžia pažvelgti į tolimesnes Kuršių nerijos perspektyvas.

Kuršių nerija – unikalus gamtos objektas, prieš 10 metų įtrauktas į UNESCO paveldo sąrašą, gausiai lankomas turistų bei poilsiautojų. Ypač daug dėmesio sulaukia atviros balto jūdančio smėlio kopos. Jei pažvelgsime į XX a. nuotraukas, atvirukus, brošiūras, reklamines skrajutes ir jas palyginsime su šiandien daromomis, pamatysime, kad tema nesikeičia – keičiasi tik vaizdas jose. Žmonės masina akinamai baltas smėlis. Deja, dėl įvairių klimato bei antropogeninių pokyčių kopos nyksta. Todėl aktualu ne tik vertinti esamą situaciją, bet ir kurti galimų pokyčių prognozavimo modelius.

2013 m. Vilniaus universiteto Geomokslų instituto Kartografijos ir geoinformatikos katedros mokslininkai doc. Artūras Bautrėnas ir dokt. Neringa Mačiulevičiūtė-Turlienė, bendradarbiaudami su Kuršių nerijos nacionaliniu parku, pradėjo sistemingus Parnidžio, Naglių ir Sklandytojų kopų kartografavimo darbus. Šių tyrimų metu siekiama įvertinti kopų dinamiką, kopose vykstančius defliacinius ir akumuliacinius procesus, analizuojami meteorologiniai ir antropogeniniai poveikiai kopų reljefo kaitai.

Sparčiausi pokyčiai – Senosios Nidos kopose

Kopos – tai vėjo supustytos smėlio kalvos smėlėtuose pajūriuose, paežerėse, paupiuose, dykumose arba zandrinėse lygumose. Kopų yra daugelyje šalių ir jos lygiai taip pat slenka vyraujančio vėjo kryptimi nuo kelių centimetrų iki keliolikos metrų per metus. Norint prognozuoti kopų judėjimo dinamiką pirmiausia būtina reguliariai (bent 2–4 kartus per metus) atlikti kuo tikslesnius kopų paviršiaus matavimus. Tik palyginus matavimų rezultatus su ankstesnių metų rezulta-

tais galima pastebėti pokyčių tendencijas ir išskirti labiausiai pažeidžiamas vietas.

Lietuviškojoje Kuršių nerijos dalyje yra du atvirų kopų ruožai – Pilkųjų kopų (Mirusių kopų, arba geriau žinomos Naglių kopos) ir Senosios Nidos kopų (Parnidžio, Sklandytojų kopų). Šiuose ruožuose pustomų kopų degradavimo mastai yra skirtingi ir siekia nuo vidutinių (Sklandytojų ir Naglių kopos) iki labai sparčių (Parnidžio kopa). Minėtiems kopų ruožams būdinga skirtinga laipsniško kopų reljefo mažėjimo kaita. Pastebėta, kad Pilkųjų kopų ruože pustomų kopų plotai sparčiai degraduoja ir apauga augalija, t. y. sąlyginai stabilizuojasi, tačiau kai kuriuose šių kopų arealuose (pvz., Vingio kopa, Naglių kopa) atviro smėlio plotai išlieka judrūs ir toliau slenka vyraujančio vėjo kryptimi, t. y. į Kuršių marias. 2017 m. tyrimų duomenimis, Naglių kopos aukštis siekė 60,3 metro virš jūros lygio – ji buvo aukščiausia šiuolaikinė pustoma pajūrio kopa Baltijos jūros regione ir trečia pagal aukštį pustoma pajūrio kopa visoje Europoje. Deja, 2020 m. liepos mėnesio duomenimis, jos aukštis jau nebesiekia 60 metrų žymos.

Svarbiausi veiksniai, lemiantys dabartinę atvirų Kuršių nerijos kopų degradaciją, yra turizmo poveikis, vėjo ir kritulių sukiamas poveikis, kiti su žmogaus veikla (pvz., miško retinimu) susiję veiksniai ir su klimato kaita (pvz., šiltomis žiemomis) susiję gamtiniai veiksniai.

Kopos tiriamos šiuolaikiniais metodais

Pirmosios žinios apie Kuršių nerijos kartografavimą (žemėlapių braižymą) siekia 1700 m., tačiau tuo metu kartografavimas buvo atliekamas nesistemiškai. Kuršių nerijos kopas kartografuoti (atliekant tiesioginius topografinius matavimus) pradėta apie 1830 m. Tačiau tai vyko nereguliariai ir tinkamai vertinti kopų judėjimo dinamiką buvo sunku. Pirmieji pasirodę žemėlapiai su kopų aukščiais datuojami 1859 m. Nuo 1910 m. iki Antrojo pasaulinio karo pabaigos Kuršių nerijos žemėlapiai dažniausiai būdavo



Iš kairės į dešinę: Rima Svilienė, studentė Samanta Klusytė, doc. dr. Artūras Baurėnas, studentė Gabrielė Valiukevičiūtė ir dokt. Neringa Mačiulevičiūtė-Turlienė

Nuo 1910 m. iki Antrojo pasaulinio karo pabaigos Kuršių nerijos žemėlapiai dažniausiai būdavo sudaromi tik kariniams tikslams.

sudaromi tik kariniams tikslams, išskirtiniais atvejais buvo kartografuojami miškai. Pačios kopos buvo kartografuojamos labai retai ir tik pagal užsakymus. Lietuvai atkūrus nepriklausomybę buvo pradėti kompleksiniai kartografavimo darbai – vykdomas aerofotografavimas, kuriami georeferencinių erdvinio duomenų rinkiniai, renkami skaitmeniniai erdvinio žemės paviršiaus lazerinio skenavimo taškų (LiDAR) duomenys.

Tokie globalūs matavimai atliekami gana retai (kas 5 metus) ir nėra labai tikslūs, pavyzdžiui, kopų paviršiaus aukščiai nustatomi su $\pm 0,5$ metro paklaida. Tokių duomenų ir tikslumo visiškai pakanka kuriant Kuršių nerijos teminius žemėlapius (pvz., masteliu

1:50 000). Bet tiksliam pokyčių vertinimui tokių duomenų akivaizdžiai nepakanka. Siekiant įvertinti Kuršių nerijos lietuviškosios dalies baltųjų ir pilkųjų kopų būklę, nustatyti jų ilgalaikius kiekybinius pokyčius ir ypač prognozuoti kopų pokyčių tendencijas, būtini daug tikslesni pasirinktų teritorijų matavimo metodai. Šiuo metu braižydami kopų žemėlapius taikome įvairius metodus: nuo pačių elementariausių iki moderniausių, t. y. nuo stacionarių taškų (gairių) įrengimo ir matavimo iki bepiločiais orlaiviais (dronais) fotografuotų kopų paviršiaus nuotraukų analizės. Šiuo metu (2–3 kartus per metus) atliekami tikslūs (su ± 5 –8 mm paklaida) tiesioginiai reljefo matavimai itin dideliu tikslumu

pasižyminčiais prietaisais, tokiais kaip GPS ir elektroniniai tacheometrai.

Mirusios kopos netgi labai gyvos

Naglių gamtiniame rezervate esančio pažintinio tako ilgis nuo automobilių stovėjimo aikštelės iki regyklos, įrengtos kopos gale, siekia apie 1000 metrų. Iš jų apie 500 metrų – nesutvirtintas, tik medinėmis gairėmis nužymėtas pėsčiųjų takas per pustomą smėlį. Tikslūs šio tako geodeziniai matavimai parodė, kad vos per dvejus metus po centrine nesutvirtinta tako dalimi, kuria kopama į Naglių kopą, buvo išpustyta (skirtingai įvairiose kopos dalyse) iki 30 000 kub. metrų smėlio. Atlikta tiksli topografinė vietovės nuotrauka leido sudaryti Naglių



rezervato pažintinio tako 3D modelius, kurių lyginamoji analizė parodė spartų vakarinės tako dalies žemėjimą. Tuo tarpu lankytojų kojų pakeliamas smėlis supustomas viršutinėje, rytinėje Naglių kopos dalyje arba, pučiant stipresniems vakarų vėjams, visai nunešamas į Kuršių marias. Dėl šių procesų kopos priešvėjinis šlaitas statėja, o pavėjinis – lėkštėja. Ši aplinkybė labai svarbi ilgalaikėje kopotvarkos perspektyvoje, kadangi parodo, jog pustomos kopos priešvėjinėje pusėje lankytojų sukeliamas smėlis nukeliauja į rytus ir papildo smėlio atsargas pustomoje kopoje.

Skirtingo laikotarpio Naglių rezervato pažintinio tako reljefo pokyčių analizė parodė, kad intensyviausio lankytojų trypimo zona apima 464 metrus iš 520 metrų nesutvirtintos pažintinio tako dalies ilgio ir tai sudaro beveik 10 000 kv. metrų smėlio plotą, kuris realiai yra dar 1,5 metro platesnis, nes lankyto-

jai nepaiso gairių bei draudžiamųjų ženklų ir vaikšto platesniu srautu nei leidžiamas tako plotis, tuo skatindami defliacinio slėnio, kuriuo driekiasi takas, šlaitų eroziją. Naglių gamtinio rezervato pažintiniame take lankytojų išjudintas smėlis neturėtų tokios didelės įtakos Naglių kopos degradacijai, jei ne vakarinių krypčių vėjas, kuris gali būti daug stipresnis rudens mėnesiais, kai lankytojai ir vėjas gali sukelti tikrą smėlio audrą. Stiprūs pasikartojantys tos pačios krypties vėjai yra pagrindinė defliacijos procesų varomoji jėga.

Lyginant Naglių rezervato pažintinio tako profilio pokyčius galima daryti išvadą, kad tai labai dinamiškas pustomų kopų arealas, kuriam tikrai sunku taikyti žmonių jam suteiktą Mirusių kopų pavadinimą. Priešingai, susidaro įspūdis, kad kopa yra netgi labai gyva.

Slenkančios kopos palaidojo keliolika kaimų

Slenkant kopoms, keičiasi ir pati vietovės situacija – vietoje buvusios kalvos atsiranda duobė arba atvirkščiai, užpustomos sodybos arba ištisos gyvenamosios vietovės, pvz., per 1706–1846 m. Kuršių nerijoje, po kopų smėliu, buvo palaidota net keliolika kaimų: Senoji Nida, Preidynė, Senieji Nagliai, Senoji Pilkopė, Pilkopė, Šarkuva, Smiltynė ir kiti.

Todėl veiksmų siekiant išsaugoti kopas imtasi jau XVI a. Iš 1576 m. žemėlapių sprendžiama, kad Kuršių nerija buvo apaugusi spygliuočių mišku. XV–XVI a. kopos buvo gelbėjamos smilčių apso-dinimu, kuris turėjo sulaukyti vietoje išplautą smėlį.

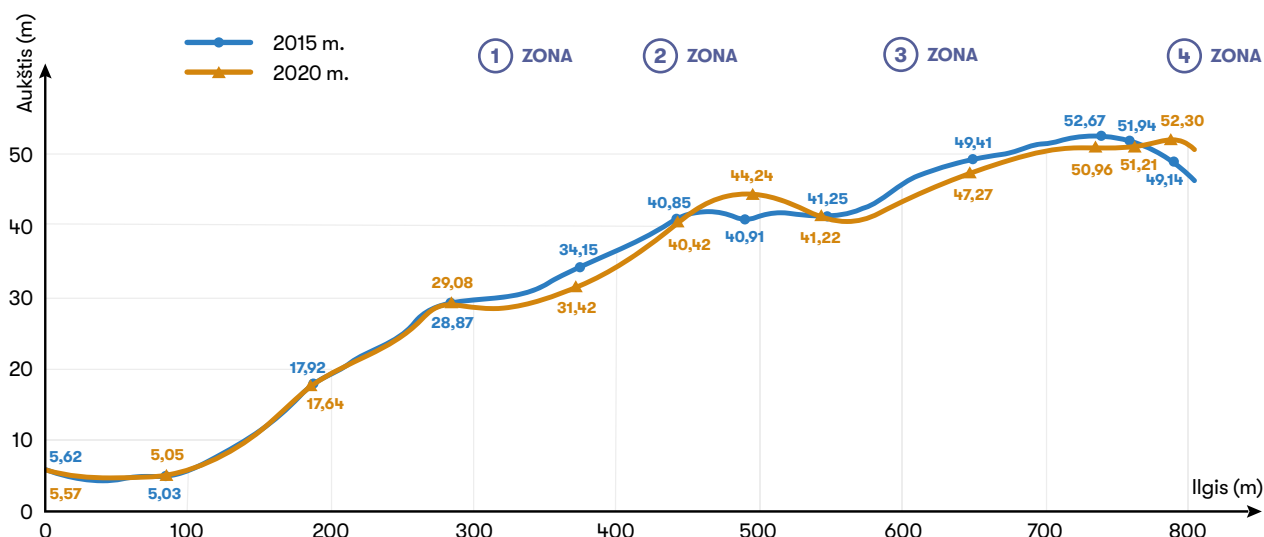
Kalbėdamas apie pustomas didžiąsias nerijos kopas, profesorius Vytautas Gudelis teigė, kad jas reikia palikti neapželdintas, natūralias. Tačiau būtinai reikia sugriežtinti žmonių lankymąsi jose ir paruošti specialias priegas prie jų, kad žmonės mažiau jas tryptų.

Iki šių dienų įvairiose Europos šalyse yra įgyvendinta ir vis dar įgyvendinama nemažai eksperimentinių kopotvarkos projektų, kurių vienintelis tikslas – sustabdyti pustomų kopų senėjimą.

Įvairių šalių mokslininkai sutinka, kad slenkančių kopų sistemos atkūrimas dažniausiai suprantamas kaip želdinių pašalinimas ir smėlio pustymo skatinimas. Todėl ir priemonės, kurio-mis naudojantis gali būti atliekamas kopų atnaujinimas, galima suskirstyti į tokias pagrindines grupes:

- 1) ganiavos ir lankytojų srautų suintensyvinimas palvėje, leidžiant ir netgi skatinant tokias veiklas kaip keturračių ar motokroso lenktynės;
- 2) augmenijos išretinimas / aukščio sumažinimas, nupjovimas, iškirtimas (įskaitant krūmynų pašalinimą ir medžių kirtimą), paviršiaus dirvožemio sluoksnio ir šaknų sistemos pašalinimas, pašalinant medžius su visomis šaknimis;
- 3) smėlio pustymo skatinimas dirbtinai maitinant smėliu, atveriant žolinės dangos paviršiuje smėlį;
- 4) vėjo greičio ir smėlio transportavimo skatinimas iškasant erozines griovus, kurios būtų skirtos paspartinti vėjo srautą ir kurti smėlio pernašos koridorius.

Laikantis „nieko nedarymo“ strategijos, ilgainiui atviros pustomo smėlio kopos liktų tik gražiu prisiminimu nuotraukose ar atvirukuose.



1 pav. Naglių kopos pjūvis pagal 2015–2020 m. matavimo duomenis

Kadangi didžioji Kuršių nerijos pustomų kopų dalis yra saugoma griežčiausiu gamtosauginiu režimu – įeina į Naglių ir Grobšto gamtos rezervatų teritoriją, tokias kopų atkūrimo priemonės galime pamiršti. Laikantis „nieko nedarymo“ strategijos, ilgai niui atviros pustomo smėlio kopos liktų tik gražiu prisiminimu nuotraukose ar atvirukuose. Kuršių Nerijos nacionalinis parkas, atsižvelgdamas į mokslininkų rekomendacijas siekiant stabdyti kopų nykimą, 2016–2017 m. įrengė „smėlio šukų / tvorelių“ tinklą Parnidžio ir Naglių kopose. Buvo pastebėta, kad kai kuriose vietose priemonės pasiteisino ir ties šiais plotais pradėjo kauptis smėlis.

Kopų likimas priklausys nuo klimato sąlygų

2017 m. grupė mokslininkų, vadovaujamų prof. R. Povilansko, atliko Pilkųjų ir baltųjų kopų kraštovaizdžių Naglių ir Grobšto gamtiniuose rezervatuose, Parnidžio kraštovaizdžio draustinyje išsaugojimo ir atkūrimo studiją, kurioje pateiktos 3–10 metų prognozės ir rekomendacijos.

Nepaisant skirtingais metais ir įvairiais sezonais pasitaikančių dides-

nio ar mažesnio masto išpuštymų ar pripustymų, kelerių metų suminiai pustomų kopų pokyčiai nėra itin ryškūs. Nupustytos vietos vyraujant rytų krypties vėjams per sezoną gali atgauti beveik visą turėtą aukštį, o kitais metais jį vėl prarasti. Todėl kalbant apie trumpo laikotarpio (iki 5 metų) prognozes, toliau vyks spartus Kuršių nerijos atvirų kopų ruožų žemėjimas ir šio proceso greitis priklausys tik nuo klimato sąlygų: stiprėjančių ir dažnėjančių vakarinių krypties vėjų, siekiančių iki 25 m/s greitį, šiltėjančių žiemų, kai atvirų kopų paviršiuje nebusidaro įšalas, padedantis išlaikyti smėlio stabilumą.

Tai patvirtina naujausių duomenų (nuo 2019 m. lapkričio iki 2020 m. liepos) analizė, kuri parodė, kad visą šią žiemą nebuvo minusinės oro temperatūros ir net 72 paras vyravo šiaurės vakarų, vakarų ir pietvakarių vėjai, kurių greitis buvo 10 m/s ir didesnis. Tai rodo, kad smėlis buvo nestabilus (nesušalęs ir be sniego dangos), todėl buvo pernešamas viena kryptimi, t. y. marių link. Dalis smėlio nugulė kopos rytiniame šlaite, nes per 5 metų laikotarpį kopa ne tik pailgėjo daugiau nei 50 metrų, bet ir „paaugo“ daugiau nei 3 metrus

(1 pav.). Kita smėlio dalis pasklido šiaurinėje ir pietinėje kopos pusėse, nes dalis vėjų pūtė kaip tik tomis kryptimis. Tai akivaizdžiai rodo aukščiausios kopos vietos pokytis (buvo 59,63, o dabar tik 51,74 metro). Pirminiai rezultatai leidžia daryti išvadą, kad lėkštėdama kopa ilgėja marių link ir plečiasi (beveik vienodai) šiaurės rytų ir pietvakarių kryptimis.

Žymesnės geomorfologinės tendencijos išryškėja tik per ilgesnį, 10–15 metų laikotarpį. Prognozuojama, kad per tiek metų vyks spartus Kuršių nerijos atvirų kopų plotų žemėjimas ir dalinis apaugimas smiltpievėmis ar sumedėjusiais augalais (krūmynais, pavieniais medžiais ar jų grupėmis). Kadangi klimato kaita yra bene vienintelis svarbus veiksnys, lemiantis dinaminę Kuršių nerijos atvirų kopų raidą, tikėtina, kad tai bus šuoliškas vidutinio kopų aukščio ir tūrio sumažėjimas.

NEVAISINGUMO GYDYMAS

Kamieninių ląstelių terapija gelbsti milijonus nevaisingų žmonių

Dokt. Raminta Baušytė

Vilniaus universiteto
Gyvybės mokslų centro
Biochemijos instituto
Ląstelės molekulinės biologijos skyrius

Pasaulinės sveikatos organizacijos duomenimis, moterų nevaisingumas užima penktą vietą tarp rimčiausių visuotinių negalių. Lietuvoje ir visame pasaulyje su vaisingumo sutrikimais susiduria 8–15 proc. porų, o iš viso nuo to kenčia daugiau kaip 186 mln. žmonių.

Tobulėjančios pagalbinio apvaisinimo technologijos, paremtos kamieninių ląstelių terapija, gali tapti proveržiu ieškant būdų išspręsti pasaulinę problemą – nevaisingumą.



Skaičiuojama, kad šiuo metu visame pasaulyje po pagalbinio apvaisinimo procedūrų jau yra gimę daugiau nei 6,5 milijono vaikų.

Susirūpinti reikėtų nepastojus metus laiko

Nevaisingumas yra itin sudėtinga ir daugialypė liga, apimanti ne tik fizinės sveikatos sutrikimus, bet ir daranti milžinišką neigiamą įtaką asmens ir poros psichologinei bei emocinei savi-jautai, tarpusavio santykiams, net visuomenės raidai.

Nevaisingumas diagnozuojamas tada, kai per 12 mėnesių, turint reguliarius lytinius santykius ir nenaudojant jokių apsaugojimo priemonių, porai nepavyksta pastoti. Tačiau jei moteris yra 35 metų amžiaus ar vyresnė arba yra žinoma apie kitas priežastis, galinčias

sukelti nevaisingumą (pvz., nustatyta endometriozė, policistinių kiaušidžių sindromas, praeityje buvo operacijų mažajame dubenyje, persirgta lytiškai plintančiomis ligomis ar kt.), į vaisingumo specialistus reikėtų kreiptis nepastojant 6 mėnesius.

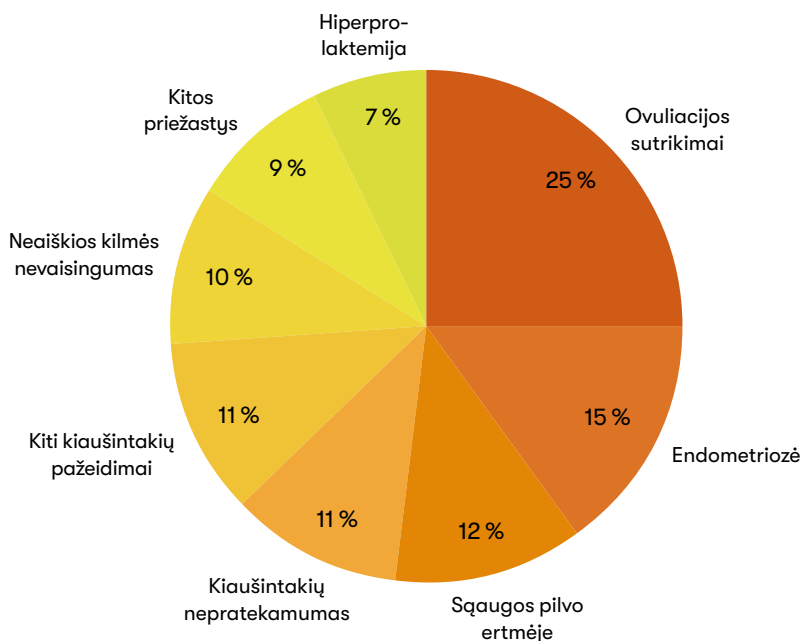
Dažniausia moterų nevaisingumo priežastis – ovuliacijos sutrikimai

Tarptautinės statistikos duomenimis, moterų sveikatos problemos lemia 20–35 proc., vyrų – 20–30 proc., abiejų partnerių – 25–40 proc. nevaisingumo atvejų ir apie 10–20 proc. atvejų lieka neaiškios kilmės.

Kaip pagrindinės moterų vaisingumo sutrikimų priežastys yra įvardijami ovuliacijos sutrikimai (25 proc.), endometriozė (15 proc.) ir sąaugos pilvo ertmėje (12 proc.) (1 pav.). Tuo tarpu pagrindinėmis vyrų nevaisingumo priežastimis laikomas neaiškios kilmės nevaisingumas (34 proc.), varikocelė (17 proc.) ir hipogonadizmas (10 proc.) (2 pav.). Be to, kai kurie veiksniai, nors ir sudaro daug mažesnę nevaisingumo priežasčių dalį, dėl jų sudėtingumo, trūkstamų efektyvių, visuotinai priėmimų ir priimtinių diagnostikos bei gydymo metodų yra priskiriami vieniems rimčiausių vaisingumo sutrikimų – tai įgimtos lytinių organų vystymosi patologijos, lytinių ląstelių (kiaušialąsčių ir spermatozoidų) kiekybiniai ir kokybiniai defektai, genetinės pažeidimai.

Pagalbinio apvaisinimo ne moters kūne istorijos pradžia – Louise Brown gimimas

Bristolyje, Didžiojoje Britanijoje, gyvenantis akušeris-ginekologas Patrickas Steptoe kartu su kolega fiziologu Robertu Edwardsu 1978 m. bandė eksperimentinį nevaisingumo gydymo metodą – apvaisinimą laboratorijos sąlygomis. Pirmiausia gydytojas P. Steptoe laparoskopinės operacijos metu išsiurbdavo kiaušidžių folikuluose esantį skystį ir jį tuojau pat perduodavo fiziologui R. Edwardsui į laboratoriją, kad nedelsiant būtų pradėdama šiame skystyje ieškoti moteriškų lytinių ląstelių – kiaušialąsčių. Tuomet nustatytas kiaušialąstis apvaisindavo moters partnerio sperma. Susidaręs embrionas laboratorijos sąlygomis specialiai sukurtoje mitybinėje terpėje būdavo auginamas



1 pav. Moterų nevaisingumo priežastys (Wendy Kuohung, Mark D. Hornstein, „Causes of Female Infertility“, UpToDate, 2014)

kelias dienas ir, panaudojus specialią metodiką, perkeltas į moters gimdą.

Šį metodą po konsultacijos gydytojas pasiūlė sutuoktiniams Lesley ir Johnui Browns. Nusivylusi ankstesniais bandymais ir nebeturėdama vilties susilaukti vaikų kitais būdais, pora sutiko su pasiūlytu eksperimentiniu gydymo planu ir jau po kelių dienų aštuonių ląstelių dydžio embrionas buvo perkeltas į moters gimdą. 1978 m. liepos 25 d. Oldhamo visuomeninėje ligoninėje planinės cezario pjūvio operacijos metu gimė pirmasis toks kūdikis pasaulyje. Tai buvo sveika mergaitė Louise Brown. Šis įvykis sukėlė tikrą sprogimą, viso pasaulio laikraščių antraštės skelbė apie „supervaiško“ gimimą ir netgi lygino jį su „Frankenšteino eksperimentu“.

Louise Brown gimimas paženklino pagalbinio apvaisinimo procedūrų ne moters kūne – IVF/ICSI (in vitro fertilizacija – IVF; intracitoplazminė spermatozoido injekcija – ICSI) istorijos pradžių.

Vaisingumo sutrikimų gydymas Lietuvoje

Lietuvoje ir visame pasaulyje mokslininkai ir praktikai pastaruoju metu pastebi ne tik didesnę susidomėjimą nevaisingumo fenomenu, bet ir smarkiai padidėjusią tokių gydymo paslaugų paklausą.

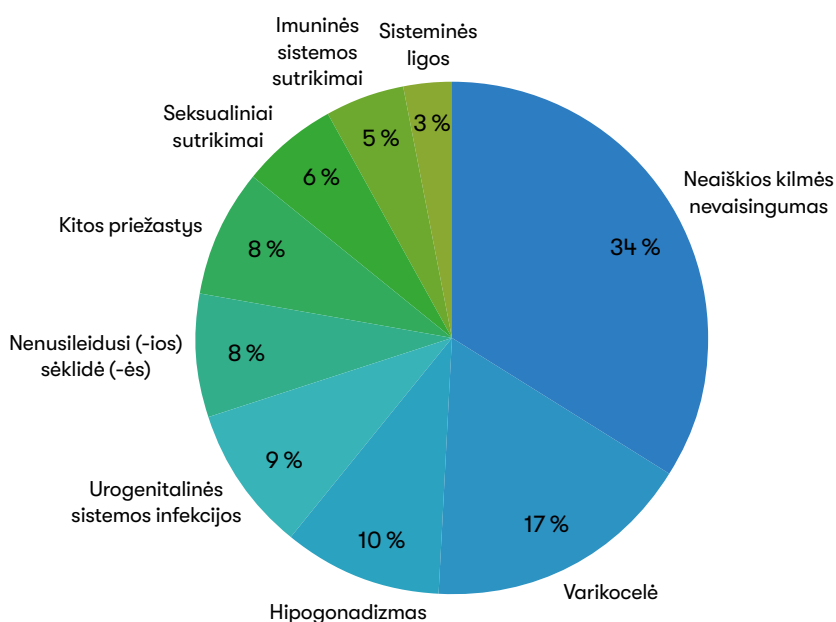
Pirmoji pagalbinio apvaisinimo procedūra Lietuvoje, o kartu ir Baltijos šalyse, buvo atlikta prieš 27 metus. Nuo tada mūsų šalyje ėmė kurtis nauji vaisingumo sutrikimų diagnostikos ir gydymo centrai, didėjo besikreipiančių pacientų skaičius ir atliekamų procedūrų kiekis. Didžiulis teigiamas lūžis įvyko 2016 m., kai buvo priimtas Lietuvos Respublikos pagalbinio apvaisinimo įstatymas, kuris nustatė pagalbinio apvaisinimo paslaugų teikimo ir kompensavimo tvarką. Taip buvo atvertos daug platesnės vaisingumo sutrikimų diagnostikos ir gydymo galimybės ir padidintas jų prieinamumas.

Šiuo metu mūsų šalyje veikia dvi valstybinės ir penkios privačios gydymo įstaigos, teikiančios visuotinai pri-

pažintomis rekomendacijomis, mokslo įrodymais ir gera klinicine praktika grįstas vaisingumo sutrikimų diagnostikos ir gydymo paslaugas: medikamentinį gydymą, chirurginį nevaisingumo priežasčių šalinimą, pagalbinio apvaisinimo moters kūne procedūras (intrauterininę inseminaciją – IUI), pagalbinio apvaisinimo ne moters kūne procedūras – IVF/ICSI, vaisingumo išsaugojimo paslaugas onkologinėmis ir retomis ligomis sergantiems pacientams ir pagalbinio apvaisinimo procedūras su donorinėmis lytinėmis ląstelėmis ir embrionais.

Gydymas neveiksmingas iki 40 proc. porų

Skaičiuojama, kad šiuo metu visame pasaulyje po pagalbinio apvaisinimo procedūrų jau yra gimę daugiau nei 6,5 milijono vaikų, o naujausiais Lietuvos statistikos duomenimis, nuo 2017 m. balandžio iki 2019 m. spalio tokių vaikų gimė tiek pat, kiek gyvena žmonių Dūkšto mieste, Ignalinos rajone – 780.



2 pav. Vyrų nevaisingumo priežastys (G. R. Dohle et al., „Causes of Male Infertility“, European Association of Urology Guidelines on Male Infertility, 2010)

Nors vaisingumo sutrikimų gydymas yra itin pažengęs, manoma, kad net 35–40 proc. visų porų lieka bevaikės, net jei būna išbandžiusios visus galimus pagalbinio apvaisinimo metodus. Tai yra itin dideli skaičiai tiek galvojant apie visuotinę demografinę situaciją, tiek apie konkrečių žmonių gyvenimus.

Nuolatiniai bandymai įminti nesėkmingų atvejų mįslės viso pasaulio mokslininkus paskatino padaryti išvadą, kad pagrindinės priežastys yra tokios: nepakankamos žinios apie lytinių ląstelių ir embrionų įvertinimo kiekybinius ir kokybinius kriterijus, supratimo apie endometriumo receptyvumą (gimdos gleivinės pasiruošimą priimti embrioną) ir implantaciją stoka, atitinkamų technologinių ir medikamentinių sprendimų trūkumai. Dar labiau endometriumo receptyvumo problematiką sustiprina klinikinėje praktikoje pasitaikančios situacijos, kai idealios kokybės embriono perkėlimas į gimdą nesibaiigia nėštumo užsimezgimu, o panaudojus prastos prognozės embrioną,

pastojama. Todėl šiuo metu pasigirsta apibendrinimų, kad embrionas lemia tik 1/3, o endometriumas – net 2/3 apvaisinimo sėkmės.

Svarbų vaidmenį vaidina gimdos gleivinė

Endometriumas yra vidinė gimdos gleivinė, sudaryta iš dviejų sluoksnių – funkcinio ir bazinio. Kiekvieno mėnesinių ciklo metu pašalinama funkcinis endometriumo sluoksnis, kuris vėl iš naujo kitą ciklą atauga iš bazinio sluoksnio. Per visą moters reprodukcinį amžių (vidutiniškai nuo 15 iki 45 metų) endometriumas pasikeičia apie 400 kartų ir yra apibūdinamas kaip itin gyvybingas audinys.

Endometriumo receptyvumas, dar kartais vadinamas implantacijos langu, nusako palankiausių laiką, kai gimdos gleivinė yra geriausiai pasiruošusi priimti embrioną. Implantacijos lango trukmė yra labai ribota. Manoma, kad natūraliame įpras-tos trukmės (28–30 dienų) moters

mėnesinių cikle jis prasideda 6–8 dienos po ovuliacijos ir trunka 24–28 valandas. Jeigu minėtu laikotarpiu nepastojama, nėštumas užsimegsti negali, o net ir retais atvejais, jei pastoti vis dėlto pavyktų, tai baigtųsi tik biocheminiu nėštumu ar savaiminiu persileidimu.

Endometriumo receptyvumo problema dažnai minima kalbant apie tokias nevaisingumo priežastis kaip neaiškios kilmės nevaisingumas, kai abu partneriai yra ištirti, tačiau nerandama jokia priežastis, kodėl jie negali susilaukti vaikų; Ašermano sindromas – būklė, kai gimdos ertmėje susiformuoja sqaugos, sutrikdančios jos funkciją ir embriono implantaciją; endometriumo atrofija, kai gimdos gleivinė yra per plona, kad įvyktų implantacija ir (arba) vystytųsi nėštumas.

Kamieninės ląstelės neaiškios kilmės nevaisingumui gydyti

leškant galimybių padėti nevaisingumą išgyvenančioms poroms,

išbandomi įvairūs nauji metodai. Pasi-telkiami medikamentiniai gydymo bū-dai, tokie kaip mažų dozių aspiri-nas, estrogenų ir kitų lytinių hormonų rekombinantiniai preparatai, vita-minai ar net sildenafilas, visuome-nėje žinomas „Viagros“ pavadinimu, skiriamos granulocitų kolonijas stimu-liuojančių augimo veiksnių (G-KSF) ar trombocitų turtingos plazmos (angl. *platelet-rich plasma*, PRP) injekci-jos į endometriumą. Deja, apčiuo-piamų teigiamų rezultatų, dėl kurių būtų galima šias praktikas neabejo-jant įdiegti į klinikinį gyvenimą, kol kas trūksta. Todėl tarptautinėje mokslinėje bendruomenėje vis dažniau kalbama apie kamieninių ląstelių terapiją endo-metriumo patologijos ir neaiškios kilmės nevaisingumo atvejais. Apie kamienines ląsteles gydant nevaisin-gumą prabilta dėl plačių jų panaudo-jimo galimybių.

Kamieninės ląstelės geba diferencijuotis ir įgyti specifinių organizmui reikalingų funkcijų, o kartu atnaujinti



Vilniaus universiteto ligoninės Santaros klinikų gydytoja akušerė-ginekologė Raminta Baušytė

ar pakeisti pažeistas ląsteles, audinius ir organus. Be to, jos pasižymi parakrininiu (aplinkinių ląstelių aktyvumą veikiančiu) ir imunomoduliuojančiu (imuninį atsaką reguliuojančiu) poveikiu, dalyvauja signalų tarp ląstelių perdavimo procesuose. Visa tai yra itin aktualu kalbant ir apie endometriumo receptyvumą bei sėkmingą implantaciją.

Kokias kamienines ląsteles naudoti?

Iš pradžių kamieninių ląstelių tyrimams buvo pasitelkti įvairūs šaltiniai: kaulų čiulpai (kaip geriausiai ištirtas kamieninių ląstelių šaltinis), riebalinis audinys, virkštelės kraujas, placenta, embriono audiniai, indukuotos pluri-potentinės ląstelės (ląstelės, galinčios tapti bet kokiais kitomis ląstelėmis, priklausomai nuo jas supančios aplinkos). Tačiau jau pradėjus vykdyti tyrimus iškilo prieštaravimų bei ribojimų. Tam tikroms kamieninėms ląstelėms išskirti (pavyzdžiui, iš kaulų čiulpų, riebalinio audinio) yra reikalingos intervencinės procedūros, paciento stebėjimas gydymo įstaigoje tam tikrą laiką. Embriono ir indukuotų pluri-potentinių kamieninių ląstelių naudojimas kelia etinių problemų, klausimų dėl navikų formavimosi. Be to, nuolat kyla abejonių, ar iš kitų audinių bei organų išskirtos kamieninės ląstelės, panaudotos svetimoje aplinkoje (tai yra kitame audinyje), išlaiko savo funkcijas, nekintančius veikimo mechanizmus, kokį poveikį jos sukelia kitoms aplinkinėms ląstelėms, kiek yra svarbi jų pačių turima atmintis.

Naujų galimybių šioje srityje suteikė 2004 m. pirmą kartą pasaulyje atliktas suaugusio žmogaus kamieninių ląstelių išskyrimas iš žmogaus endometriumo. Šiuo metu jau yra skiriami trys vidinės gimdos gleivinės kamieninių ląstelių tipai: epitelio kamieninės ląstelės, endotelio kamieninės ląstelės ir mezenchiminės kamieninės ląstelės (suaugusio žmogaus kamieninės ląstelės, aptinkamos daugelyje audinių, galinčios diferencijuotis į kitus audinius ir pasižyminčios imunomoduliuojančiu veikimu, MKL).

Endometriumo MKL yra ypatingos. Jas ne tik labai lengva surinkti (nereikia sudėtingų intervencinių procedūrų, gulėjimo gydymo įstaigoje), bet ir galima daryti kelis poėmius, o jų kiekiai paprastai būna dideli. Endometriumo MKL pasižymi greitesniu dvigubėjimo laiku, žemu imunogeniškumu (gebėjimu sukelti imuninį atsaką) ir žemu tumorogeniškumu (gebėjimu formuoti navikus), palyginti su iš kitų šaltinių išskirtomis MKL. Dėl šių savybių jos tampa pagrindiniu įrankiu, kalbant apie endometriumo atsinaujinimą ir receptyvumą.

Tyrimas su Santaros vaisingumo centro pacientėmis

2018 m. Lietuvos bioetikos komitetui išdavus leidimą Vilniaus universiteto Biochemijos instituto Ląstelės molekulinės biologijos skyriaus mokslininkai pradėjo tarpdalykinį tyrimą.

Atlikus endometriumo ląstelių poėmius pacientėms, kurioms dėl neaiškios kilmės nevaisingumo planuojama pagalbinio apvaisinimo ne moters kūne procedūra IVF/ICSI Vilniaus universiteto ligoninės Santaros klinikų Akušerijos ir ginekologijos centro Santaros vaisingumo centre, vykdomi molekuliniai ir biocheminiai endometriumo MKL tyrimai. Surinkti mėginiai yra siunčiami į Vilniaus universiteto Gyvybės mokslų centro Biochemijos instituto Ląstelės molekulinės biologijos skyrių, kur atliekamas bendras endometriumo ląstelių charakterizavimas, išaiškinamos endometriumo MKL savybės, vykdomi ląstelių savybių stebėjimai ilgalaikio kultivavimo (gausinimo) metu, analizuojama jų genų ir baltymų raiška bei raiškos pokyčiai. Vėliau, gavus pagalbinio apvaisinimo procedūrų rezultatus, atliekama kiekybinė ir kokybinė pastojusių ir nepastojusių moterų grupių duomenų analizė.

Remdamiesi preliminariais duomenimis, galime daryti išvadą, kad iš endometriumo išskirtų MKL populiacijos augimas ir jų paviršinių žymenų (specialių žymenų, pagal kuriuos galima identifikuoti ir atskirti jas nuo kitų ląstelių) raiška ilgalaikio gausinimo metu išlieka itin aukšti. Be to, šių ląstelių paviršiaus žymenų raiška pastojusių moterų grupėje yra ryškesnė ir tolygesnė nei

nepastojusių. Visa tai leidžia manyti, kad endometriumo MKL pasižymi didesniu ir tvaresniu funkcinio aktyvumu geros pastojimo prognozės moterų grupėje.

Šie rezultatai ne tik patvirtina, kad endometriumo kamieninių ląstelių paviršinių žymenų ir genų raiška gali būti susijusi su vaisingumo sutrikimais ir pagalbinio apvaisinimo procedūrų rezultatais, bet ir sudaro prielaidas įvertinti endometriumo kamieninių ląstelių klinikinio pritaikymo potencialą gydant nevaisingumą ateityje. Todėl planuojami tolesni žingsniai plečiant tiriamąsias grupes, didinant žymenų spektrą ir atliekant tyrimus su laboratoriniais gyvūnais.

**Naujų galimybių
į šią sritį atnešė
2004 m. pirmą
kartą pasaulyje
atliktas kamieninių
ląstelių išskyrimas iš
žmogaus
endometriumo.**

KOMENTARAS

Sapnuose kaip žaidimuose – simuliuojame realybę ir išbandome socialinių grėsmių scenarijus

Dr. Tadas Stumbrys

Vilniaus universiteto
Filosofijos fakulteto
Psichologijos institutas

Savo paslaptį sapnai žmonių domina nuo senų laikų. Sapnus buvo bandoma iškoduoti kaip paslėptas žinutes – dažnai su pranašišku turiniu, kaip tam tikrą užuominą to, kas žmogaus laukia ateityje. Senovės graikai manė, kad nakties vaizdiniai yra dievų siunčiamos žinutės žmonėms, o jas aiškindavo dievų pranašais vadinami orakulai. Lietuvos kunigaikštis Gediminas, pasak legendos, susapnavo pranašiską sapną, dėl kurio iškilo Vilniaus miestas.

Šiais laikais sapnų tyrimais užsiima mokslininkai. Jie vis dar bando išsiaiškinti, kaip atsiranda nakties vaizdiniai, kokia jų pagrindinė funkcija, kaip juos valdyti ir interpretuoti.



Manoma, kad tyrimo rezultatams įtakos turėjo nespaltvotos televizijos žiūrėjimas – jos nebelikus, beveik nebeliko ir nespaltvotų sapnų.

Miegas nėra tik rami organizmo būseną

Visi žinome, kad miegas užima reikšmingą mūsų gyvenimo dalį – apie trečdalį viso gyvenimo mes pramiegame. Nors miegą suprantame kaip sąlyginai ramią mūsų organizmo būseną, kai atsijungę nuo išorinio pasaulio mūsų kūnas ir smegenys ilsisi, leisdami vykti įvairiems atkuriamiesiems organizmo procesams ar įgytų patirčių įtvirtinimui į atminties schemas, ne visas miegas yra ištis ramus. Reguliariais intervalais, kas valandą ar pusantros, mūsų smegenys tampa itin aktyvios, kvėpavimo ritmas suintensyvėja ir širdis pradeda plakti kur kas neritmiškiau. Nors kūnas išlieka nejudrus, mūsų užmerktos akys pradeda greitai judėti. Šios greitų akių judesių (angl. *rapid eye movement*, REM) miego fazės metu mes pasineriame į sapnų pasaulį, atrodantį labai panašiai kaip ir mūsų realybė pabudus. Po jį mes keliaujame su savo sapno kūnu, sąveikaujame su kitais personažais, bandome įgyvendinti savo planus, išspręsti tam tikras problemas. Dažnai mus užplūsta stiprios emocijos, neretai jaučiame frustraciją. Visi mūsų pojūčiai tikroviški, sapne mes elgiames ir į situacijas reaguojame taip, lyg viskas vyktų iš tiesų, ir dažniausiai tik pabudę susivokiame, kad visa tai tebuvo sapnas, vykęs mūsų vidinėje realybėje, ne išoriniame pasaulyje.

Per naktį galime susapnuoti apie penketą sapnų, jie dažniausiai būna spalvoti. Didžioji dauguma žmonių sapnuoja spalvotai, o visai nespaltvujančių spalvotai yra tik 4 proc.

Kodėl šiais laikais beveik visada regime spalvotus sapnus, atsakė 1942 m. atliktas tyrimas. Jo duomenimis, nespaltvujančių spalvotai buvo itin daug –

40 proc. Manoma, kad šiems rezultatams įtakos turėjo nespaltvotos televizijos žiūrėjimas – jos nebelikus, beveik nebeliko ir nespaltvotų sapnų.

Ar sapnuoja ir gyvūnai?

Psichologijos klasikas Sigmundas Freudas sapnus laikė karališku keliu į pasąmonės pažinimą. Vis dėlto turbūt didžiausią postūmį sapnų mokslo raidai suteikė XX a. šeštojo dešimtmečio pradžioje atrastas reguliariai pasikartojantis REM miegas ir jo glaudžios sąsajos su sapnais – pirmuosiuose eksperimentuose 80 proc. dalyvių, miego laboratorijoje pažadintų iš REM miego, pranešdavo ryškiai sapnavę, tuo tarpu tarp pažadintų iš kito – NREM (ne REM) miego tokių būdavo vos keletas procentų. REM miegas buvo stebėtas ne tik tarp žmonių, bet ir tarp gyvūnų – žinduolių, paukščių. Prancūzų neurologas Michelis Jouvė, atlikęs nedidelius pažeidimus kačių smegenų tilte ir panaikinęs už raumenų atoniją („išjungimą“) atsakingus centrus, atrado, kad katės REM miego metu ima elgtis tarytum pabudusios – pradeda judėti, vaikščioti, gaudyti grobį, žaisti, praus-tis, bet visa tai daro užmerktomis akimis ir visiškai nereaguodamos į aplinką. Iš pirmo žvilgsnio tai galėtų atrodyti kaip neginčijamas įrodymas, kad katės, o kartu ir kiti gyvūnai, REM miego metu sapnuoja lygiai taip pat kaip ir žmonės, bet vis dėlto tai nėra taip akivaizdu, nes sapnavimas visų pirma yra subjektyvi patirtis ir vienintelis būdas sužinoti, ar kas nors sapnavo, yra paklausti. Tad mes nežinome, ar gyvūnai ir labai maži vaikai (REM miegas prasideda dar vaisiui esant gimdoje) sapnuoja, nes neturime galimybės jų paklausti apie jų subjektyvias patirtis miego metu.

Gebėjimai prisiminti sapnus skirtingi

Kai kurių autorių teigimu, gyvūnai ir maži vaikai visai nespaltvuoja, nes sapnavimas yra labai priklausomas nuo kalbinių gebėjimų ir kalbos raidos. Pasak jų, sapnavimas yra kognityvinė veikla, kuriai reikalingos koncepcijos ir reprezentacijos.

Nors yra žmonių, teigiančių, kad jie nespaltvuoja, vis dėlto tikėtina, kad sapnuojame mes visi, jeigu neturime neurologinių pažeidimų tam tikrose smegenų srityse (pvz., medialinėje prefrontalinėje žievėje arba



temporalinėje parietalinėje sandūroje), tiesiog mūsų gebėjimas prisiminti sapnus yra labai skirtingas. Kai kurie žmonės prisimena savo sapnus kiekvieną rytą, kai kurie neprisimena jų ištisus metus.

Kaip rodo tyrimai, žmonių, prastai prisimenančių sapnus, smegenų aktyvumas minėtose su sapnų prisiminimu susijusiose smegenų srityse yra ištis mažesnis tiek REM miego, tiek būdravimo metu, palyginti su tais, kurie gerai prisimena savo sapnus. Vis dėlto net ir itin prastai prisimenantys savo sapnus pažadinti miego laboratorijoje iš REM miego neretai papasakoja, ką jie ką tik sapnavo. Miego laboratorijoje tyrėjai gali surinkti keletą sapnų aprašymų per naktį iš skirtingų miego stadijų. Galima analizuoti sapnų turinį, sulyginti jį su išmatuotais fiziologinių parametrų pokyčiais (smegenų aktyvumo, akių judesių, kvėpavimo, širdies ritmo ir t. t.), bandyti paveikti sapnų turinį išoriniais stimulais (garsu, šviesa, kvapu ir pan.) ar tam tikrų smegenų sričių stimuliacija.

Sapnuose modeliuojame grėsmes

Vienareikšmiško atsakymo, kodėl sapnuojame, mokslas iki šiol neturi, tik daugybę įvairiausių teorijų. Jau minėtas S. Freudas manė, kad sapnai leidžia mums išpildyti norus perkeltiniu būdu. Kito psichologijos klasiko Carlo Jungo teigimu, sapnai yra mūsų pasąmonės kalba, padedanti išlaikyti mūsų psichikos pusiausvyrą, nes sapnuose iškeliami į paviršių tai, į ką mes sąmoningai neatkreipiame dėmesio. Šiuolaikinės sapnų teorijos, žvelgdamos daugiau iš neuromokslų ir evoliucinės perspektyvos, sapnus traktuoja labiau kaip tam tikrą realybės simuliaciją, kurioje mes mokomės ir išbandome įvairius scenarijus. Vienoje iš žymesnių teorijų, pasiūlytoje suomių neuromokslininko Antti Revonsuo, remiantis tuo, kad sapnuose vyrauja stiprios neigiamos emocijos, tokios kaip nerimas, baimė, pyktis, pagrindine sapnų funkcija yra laikomas grėsmių simulavimas. Tūkstančius metų mūsų protėviai gyveno pavojų kupinoje aplinkoje ir gebėjimas tvarkytis su grėsmėmis buvo itin svarbus išlikimui,

todėl sapnai ir išsivystė kaip priemonė modeliuoti grėsmes ir išbandyti įvairius jų įveikų būdus tuo metu, kai mūsų organizmas ilsisi ir susigrąžina jėgas.

Sapnai veikia kaip virtualios realybės žaidimas

Šiuolaikinė aplinka yra gerokai pasikeitusi, tad sapnų funkcija nebėra tokia svarbi kaip kadaise, bet mechanizmai yra išlikę, todėl dabar modeliuojame daugiau socialines nei gyvybines grėsmes. Kitos teorijos pabrėžia sapnų kaip socialinių interakcijų modeliavimo funkciją, jų įtaką emocijų reguliavimui, atminimų įtvirtinimui. Stiprų empirinį pagrindą turi vadina moji testinumo hipotezė – mūsų patirtys sapnuose atspindi mūsų išgyvenimus, rūpesčius ir mintis dienos metu. Tikėtina, kad sapnai, kaip ir būdravimas, vienos funkcijos neturi, jie veikia kaip daugiafunkcė virtualios realybės simuliacija, panašiai kaip žaidimas – galima kūrybiškai išbandyti įvairias situacijas ir interakcijas saugiame kontekste. Įdomu, kad gamtoje daugiausia žaidžia būtent tie gyvūnai, kurie turi REM miego fazę (žinduoliai, paukščiai), be to, daugiausia žaidžiama vaikystėje, kada taip pat yra daugiausia REM miego (naujagimiai apie pusę miego laiko praleidžia REM miego fazėje, paskui su amžiumi jo vis mažėja).

Sapnuojančios smegenys ir sąmoningas sapnavimas

Vienas aktualiausių šiuolaikinių sapnų tyrimų klausimų yra sapnų neurokoreliatai – neurologinių mechanizmų mūsų smegenyse, susijusių su sapnų patirtimis, paieška. Prieš trejus metus tyrėjų grupė iš Viskonsino universiteto Madisone, JAV, su aukšto tankio elektroencefalograma (EEG) identifikavo „karštąją zoną“ užpakalinėje smegenų žievės srityje, susijusią su sapnų patirtimis tiek REM, tiek NREM miego metu. Įdomu, kad pagal šios srities aktyvumo lygį delta ir aukštesniuose beta EEG dažniuose NREM miego metu (kai sapnai prisimenami daug rečiau nei REM miego metu) tyrėjai su bemaž 90 proc. tikimybe galėjo nuspėti, ar iš NREM miego pažadintas žmogus

prisimins sapną, ar ne. Tokie tyrimai gali padėti suprasti, kaip atsiranda subjektyvios sapnų patirtys miego metu, ir pateikti įžvalgų gilesniais sąmonės klausimais, pastaraisiais metais vis labiau keliančiais mokslinį susidomėjimą – kaip apskritai atsiranda sąmoninga patirtis, kadangi tai suteikia galimybę palyginti sąmoningos patirties buvimą (sapnavimą) ir nebuvimą (nesapnavimą) esant tai pačiai fiziologinei miego būsenai.

Dar viena intriguojanti tyrimų sritis yra sąmoningi sapnai, kai sapnuojantysis suvokia, kad sapnuoja, ir akių judesiais gali perduoti signalą tyrėjui miego laboratorijoje. Galimybė realiu laiku komunikuoti su sapnuojančiu žmogumi sudaro ištis unikalias sąlygas sapnų tyrimams. Galima stebėti smegenų ir kitus fiziologinius pokyčius, kai atliekamos įvairios užduotys sapnuose, žymint jų atlikimą akių signalais, ar tyrinėti sąmonės prigimtį, stebint, kaip sapne atsiranda sąmoningas suvokimas. Sąmoningų sapnų sukėlimo technikų efektyvumas, sąmoningų sapnų pritaikymo būdai lavinant motorinius įgūdžius ar kūrybiškumą, metakognityviniai jų mechanizmai (pvz., sąsajos su dėmesingu įsisąmoninimu) – tai vienos iš mūsų su kolegomis plėtojamų tyrimų krypčių.

Sapnai išsivystė kaip priemonė modeliuoti grėsmes ir išbandyti įvairius jų įveikų būdus tuo metu, kai mūsų organizmas ilsisi ir susigrąžina jėgas.

KOMENTARAS

Vilniaus universiteto fizikai tobulina jutiklius skraidančią NASA observatoriją SOFIA

Dr. Kęstutis Ikamas

Vilniaus universiteto
Fizikos fakulteto
Terahercų elektronikos grupės narys

Vilniaus universiteto Fizikos fakulteto Terahercų elektronikos grupė, vadovaujama **prof. Alvydo Lisausko**, jau kelerius metus tiria ir gamina terahercų elektroninius įrenginius Europos kosmoso agentūros (ESA) užsakymu. Jų sukurti prietaisai išbandomi kosmoso tyrimo laboratorijose. Viena iš tokių laboratorijų – SOFIA. Tai aukščiau nei įprasti keleiviniai lėktuvai skraidantis „Boeing“ su išpjauta korpuse skyle teleskopui. Ši skraidanti observatorija tiria tolimas galaktikas, žvaigždžių raidą ir daugelį kitų įdomių dalykų. Vilniaus universiteto mokslininkai tiki, kad jų sukurti įrenginiai kada nors skris į kosmosą ir bus panaudoti erdvėlaivių kontrolei bei astronominiams tyrimams.



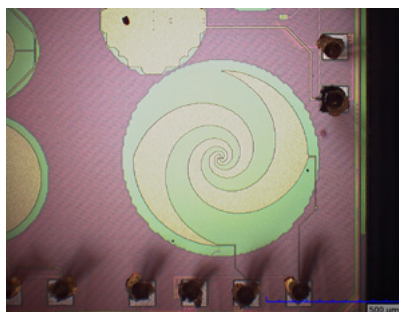
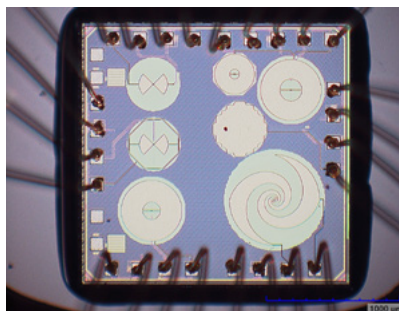
SOFIA
STRATOSPHERIC OBSERVATORY
FOR INFRARED ASTRONOMY



Das Mitfahren
außerhalb der
Fahrerkabine ist
verboten

Vilniaus universiteto mokslininkų sukurti jutikliai užima daug mažiau vietos ir yra mažesnio svorio nei dabar observatorijoje naudojami įrenginiai.

1 pav. Mikroskopu darytos terahercinių bangų jutiklių nuotraukos. Spiralės dydis – apie 0,5 mm



Teleskopas 14 kilometrų aukštyje

Astronomai jau seniai žino, kad kuo aukščiau virš jūros lygio stovi teleskopas, tuo mažiau kosmoso tyrimams trukdo Žemės atmosfera ir žmogaus sukurti dirbtiniai šviesos šaltiniai. Pasaulyje pastatyta nemažai tokių observatorijų. Viena žymiausių – Čilės kalnuose, penkių kilometrų aukštyje besidriekiančioje Atakamos dykumoje, stūksantis ALMA mikrobangų antenų masyvas. Praėjusiame amžiuje pradedėjusi kosminių skrydžių era leido mokslininkams iškelti daugybę teleskopų ten, kur nėra (arba beveik nėra) jokios atmosferos – į atvirą kosminę erdvę. Bene žinomiausias iš jų – dar 1990 m. paleistas skrieti aplink mūsų planetą Hablo („Hubble“) optinis veidrodinis teleskopas.

Deja, bet aukštai kalnuose arba kosmose veikiančios observatorijos turi keletą trūkumų. Visų pirma, jos brangios. Antra, tokių objektų priežiūra yra labai sudėtinga. Dėl to inžinieriai ir mokslininkai ieško alternatyvių aukštuminių teleskopų variantų. Vienas įdomesnių – astronominę stebėjimo įrangą iškelti virš debesų lėktuvais arba oro balionais. Iš pirmo žvilgsnio atrodanti keista arba neįmanoma įgyvendinti idėja sėkmingai taikoma praktikoje jau kelis dešimtmečius. Geras tokios skraidančios observatorijos pavyzdys yra SOFIA (Stratospheric Observatory for Infrared Astronomy) laboratorija.

Skraidanti observatorija SOFIA pradėjo veikti 1996 m. dviejų kosmoso agentūrų – amerikiečių NASA ir europiečių ESA – iniciatyva. SOFIA branduolys – ilgų nuotolių lėktuvas „Boeing 747SP“ ir dideliame aukštyje dirbti pritaikytas 2,5 metro skersmens infraraudonųjų spindulių reflektorius. Specialiai teleskopo antenai orlaivio korpuse išpjauta skylė ir įmontuotos slankiosios durys. Observatorija gali pakilti į beveik 14 kilometrų aukštį dešimčiai valandų ir iš ten stebėti naktinį dangų. Kaip teigia NASA, tokiam aukštyje išvengiama 99 proc. infraraudonuosius spindulius sugeriančios atmosferos. Astronomams sukuriamos geros Saulės sistemos ir tolimų galaktikų tyrimų sąlygos,

kurių neįmanoma pasiekti antžeminėse observatorijose.

Pagrindinis taikinytis – tolimos planetos

Daug laiko observatorijoje SOFIA dirbantys mokslininkai skiria Saulės sistemos objektams: tiria išorinių planetų atmosferas ir paviršius, stebi kometų raidą. Pavyzdžiui, 2016 m. astronomai skraidančiu teleskopu po ilgos pertraukos vėl aptiko deguonį Marso atmosferoje. SOFIA naudojama ne tik artimo, bet ir tolimesnio kosmoso tyrimams, tokiems kaip žvaigždžių kūrimosi ypatumai, juodųjų skylių, tarpžvaigždinių ūkų stebėjimas. Observatorijos įranga ne kartą praverė ir nežemiškos gyvybės paieškoms planetas turinčiose žvaigždžių sistemose.

Vienas didžiausių SOFIA privalumų, palyginti su kosmose skraidančiomis laboratorijomis – ji išbūna ore tik kelio-lika valandų. Paskui lėktuvas nusileidžia ant žemės ir inžinieriai bei mokslininkai gali atnaujinti observatorijoje įrengtus instrumentus. Kitais žodžiais tariant, SOFIA gali būti nuolat tobulinama. NASA ir ESA netgi naudoja ją kaip prototipų poligoną, kuriame išbandomos naujos, beorėje erdvėje dirbti skirtos astronominių tyrimų technologijos. Abi kosmoso agentūros atviros naujiems pasiūlymams ir teikia finansinę paramą inovatyviems moksliniams inžineriniams projektams, kuriais siekiama sukurti astronomams ir erdvėlaiviams skirtas medžiagas ir įrenginius. Vieną tokių projektų sėkmingai vykdo ir lietuviai – jungtinė Vilniaus universiteto ir Fizinių ir technologijos mokslų centro grupė, vadovaujama Vilniaus universiteto profesoriaus A. Lisausko.

Pagrindinis šios mokslininkų grupės uždavinys ESA projekte – sukurti itin jautrų elektroninį jutiklį, gebantį pagauti terahercų dažnio radijo bangas.

Labai aukšto dažnio elektronika – ir kuriant 6 G technologiją

Kurti didelio dažnio elektroninius įrenginius Vilniaus universitete pasidarė įmanoma 2013 m. įsteigus Triukšmų ir



2 pav. Skraidanti observatorija SOFIA. NASA / C. Thomas nuotr.

terahercinės elektronikos laboratoriją. Terahercas – tai 1000 gigahercų, arba milijardas hercų. Terahercinių bangų dažnis keliolika arba keliasdešimt kartų viršija mums jau įprastu tapusio mobiliojo ryšio ir WiFi dažnius. Jos priskiriamos radijo bangoms, tačiau kai kuriomis savybėmis panašios į optines bangas.

Moksliniai tyrimai terahercinių bangų ruože – neseniai iš naujo atrasta ir perspektyvi sritis. Iki XX a. pabaigos šis ruožas domino tik astronomus, tačiau sparčiai vystantis telekomunikacijų, medicinos, biologijos, visuomenės saugumo užtikrinimo technologijoms terahercus bandoma taikyti daugelyje pramonės ir kasdienio gyvenimo sričių. Terahercinės bangos gali būti naudojamos kuriant ateities duomenų perdavimo, įskaitant ir 6 G, linijas. Šios galimybės paskatino naujus tyrimus ir davė pradžią naujam Vilniaus universiteto mokslininkų projektui, kurio tikslas – sukurti didelio dažnio duomenų perdavimo liniją, turinčią potencialą ateityje tapti 6 G technologijos dalimi.

Sparčiai plėtojantis ryšio technologijoms ir augant visuomenės poreikiui diegti didelio duomenų laidumo

belaidžio ryšio komunikacines sistemas, atsiranda galimybės kurti itin sparčius elektronikos įtaisus. Šiuo metu labiausiai išvystytos silicio gamybos technologijos leidžia pagaminti elektronikos grandynus, veikiančius mikrobangų dažnių srityje ir jau siekiančius žemutinę terahercų dažnių juostą (0,3–10 THz) ribą. Dėl didesnių nei mikrobangų srities dažnių ši juosta leidžia didinti siunčiamos informacijos srauto laidumą. Be to, terahercinės spinduliuotės sąveikos su medžiagomis ypatybės suteikia šiai dažnių juostai svarbią vietą tiek spektroskopijoje, tiek vaizdinimo uždaviniuose, tokiuose kaip paslėptų ginklų ar sprogmenų detekcija, tiek farmacijos ir kosmoso pramonės ar biomedicininio taikymo srityse. Tačiau šiuo metu terahercinių dažnių ruožo naudojimas daugiausia sutelktas į nišinius mokslinio pobūdžio taikymus, tokius kaip kosmoso tyrimai.

Fizikų kurti įrenginiai – dalis observatorijos SOFIA

Vilniaus universiteto Triukšmų ir terahercinės elektronikos laboratorijoje šiuo metu kuriami didelio dažnio elektroniniai prietaisai yra bandomi

kosmoso tyrimų laboratorijose. Paskutinį kartą jie išbandyti Berlyne, Vokietijos kosminio centro Optinių detektorių sistemų instituto Terahercų spektroskopijos laboratorijoje, kur mokslininkai tyrė savo sukurtų terahercinių bangų jutiklių pritaikymo observatorijoje SOFIA galimybes. Nepaisant didelių lėktuvo, kuriame įkurta observatorija, išorinių gabaritų, jo viduje skaičiuojamas kiekvienas naudingas centimetras ir gramas. Todėl viena iš pagrindinių priežasčių, kodėl astronomai domisi Vilniaus mokslininkų darbais, yra ta, kad jų sukurti jutikliai užima daug mažiau vietos ir yra mažesnio svorio nei dabar observatorijoje naudojami įrenginiai. Jų aktyvioji sritis, generuojanti arba priimanči terahercines bangas, dydžiu prilygsta aguonos grūdai, o visiškai surinkti ir parengti eksploatacijai tokie įrenginiai yra kumščio dydžio.

Vilniaus universiteto mokslininkų siūlomi teraherciniai elektroniniai įrenginiai sudarytų gana svarbią observatorijos SOFIA dalį – be jų teleskopu gauti vaizdai gali būti nepatikimi ir ne tokie informatyvūs.

Abejingumas augalams kelia grėsmę aplinkai ir žmonių sveikatai

Dr. Radvilė Rimgailė-Voicik

Vilniaus universiteto
Gyvybės mokslų centro
Biomokslų institutas

Jau ne vieną dešimtmetį pasaulyje pastebima tendencija – mažėjantis profesionalių botanikų skaičius. Dar sparčiau mažėja visuomenės dalis, kuri pažįsta augalus.

Reiškinys, vadinamas „aklumu augalams“ (angl. *plant blindness*) ir keliantis susirūpinimą Jungtinių Amerikos Valstijų mokslininkams, atskleidžia polinkį nepakankamai vertinti mus supančią florą, nepastebėti augalų savo aplinkoje. Tai gali turėti pražūtingų padarinių ne tik aplinkai, bet ir žmonių sveikatai.



thirty COMMON PLANTS of the pantry

- | | | | |
|---|----------------|--|----------------|
| 01. <i>Acer Saccharum</i> | (sugar maple) | 16. <i>MYRICA CERIFERA</i> | (wax myrtle) |
| 02. <i>AGAVE AMERICANA</i> | (agave) | 17. <i>Olea Europaea L.</i> | (olive) |
| 03. <i>ALOE VERA</i> | (aloe) | 18. <i>Oryza sativa</i> | (rice) |
| 04. <i>ARACHIS HYPOGAEA</i> | (peanut) | 19. <i>Piper nigrum</i> | (black pepper) |
| 05. <i>Annona sativa L.</i> | (custs) | 20. <i>Saccharum officinarum</i> | (sugarcane) |
| 06. <i>CAPSIDUM ANNUUM</i> | (chili pepper) | 21. <i>Salix nigra</i> | (black willow) |
| 07. <i>Cinnamomum zeylanicum</i> | (cinnamon) | 22. <i>Secale cereale</i> | (rye) |
| 08. <i>Cocos nucifera L.</i> | (coconut) | 23. <i>SESAMUM INDICUM</i> | (sesame) |
| 09. <i>Coffea arabica L.</i> | (coffee) | 24. <i>SINAPIS ALBA, Linn.</i> | (mustard) |
| 10. <i>Dioscorea alata</i> | (wild yam) | 25. <i>Solanum Lycopersicum</i> | (tomato) |
| 11. <i>FICUS ELASTICA</i> | (rubber plant) | 26. <i>Solanum tuberosum</i> | (potato) |
| 12. <i>GLYCINE SOJA</i> | (soy) | 27. <i>Theobroma cacao L.</i> | (chocolate) |
| 13. <i>HELIANTHUS ANNUUS, Linn.</i> | (sunflower) | 28. <i>Triticum sativum</i> | (wheat) |
| 14. <i>LAURUS Sassafra</i> | (sassafras) | 29. <i>Vanilla planifolia</i> | (vanilla) |
| 15. <i>MARRUBIUM VULGARE</i> | (thorhound) | 30. <i>Zea Mais</i> | (corn) |



Augalai – visos gyvybės egzistavimo Žemėje pagrindas

Skaičiuojama, kad bendra augalų sukurta biomasė Žemėje siekia 450 gigatonų. Jie ne tik sukuria buveines, bet yra ir pagrindinis gyvūnų, kartu ir mūsų – žmonių – maistas.

Kalbėdami apie giliųjų laikų istoriją (angl. *deep time history*) akcentuokime ne tik charizmatiškus dinosaurus – aktyvaus veikėjo teisių prieš daugiau nei 450 mln. metų nusipelnė ir šią dieną visiškai išnykusios sausumos augalų grupės. Dėl jų vykdomos fotosintezės vyko visos geosferos evoliucija, o didėjanti deguonies koncentracija paskatino sudėtingų daugialąsčių organizmų atsiradimą. Tik dėl sudėtingėjančios sausumos augalijos atsirado dirvožemis ir Žemės planeta tapo tokia, kokia yra šiandien.

Kodėl gyvūnai atrodo įdomesni už augalus?

Dauguma žmonių visą gyvenimą savo aplinkoje pastebi gyvūnus ir dėmesį sutelkia į juos. Šiuolaikinėje žmonijos sąmonėje įsitvirtino idėja, kad gyvūnai – daug įdomesni už augalus. Augalai į mus nereaguoja taip akivaizdžiai kaip gyvūnai, nebent džiugina mus savo žydėjimu. Pastebėta, kad jau darželyje vaikai daugiau domisi gyvūnų pasaulio atstovais, o augalus jiems sunku suvokti kaip atskirus individus. Augalus esame įpratę rodyti vaikams kaip maistą arba statiškos aplinkos kompo-

nentus: žolę, krūmus ir medžius. Šioje statiškoje aplinkoje veikėjais tampa stambūs stuburiniai gyvūnai arba ryškiaspalviai vabzdžiai. Galbūt taip yra todėl, kad ir suaugusiems trūksta botanikos žinių ir daugelio augalų nepažįstame, negalime pasakyti jų vardų? Ne vieną dešimtmetį pagrindiniuose biologijos vadovėliuose visame pasaulyje botaninės temos praleidžiamos pro pirštus, augalų reikšmė nėra tinkamai pabrėžiama. Tokius reiškinius kaip gamtinę atranka ar evoliucija autoriai dažniausiai iliustruoja gyvūnų pavyzdžiais. Daugėjant kognityvinių tyrimų duomenų panašu, kad tai nėra sąmoningas pasirinkimas.

Žmonėms būdingas ribotas dėmesio sutelkimas. Yra žinoma, kad mums daug lengviau išlaikyti dėmesį ir gilintis į dalykus, kurie yra pažįstami. Mūsų smegenys apdoroja maždaug 40 bitų duomenų per sekundę, iš kurių sąmoningo dėmesio sulaukia maždaug 16 bitų. Tai mažytis lašelis to 10 milijonų bitų duomenų srauto, kurį akis per sekundę siunčia smegenims. Ar iš didžiulio informacijos srauto išskirsime augalus, priklauso nuo edukacinių ir kultūrinių asmens patirčių.

Nevienodas dėmesys nykstančioms augalų ir gyvūnų rūšims

Prinstono universiteto (JAV) profesorius emeritas Danielis Kahnemanas savo knygoje „Mąstymas, greitas ir lėtas“ („Thinking, Fast and Slow“) aprašė mūsų smegenų veiklos nulemtą

kognityvinį šališkumą – sisteminę mąstymo klaidą, atsirandančią žmonėms apdorojant ir aiškinant informaciją apie juos supantį pasaulį (angl. *cognitive bias*): *yra tik tai, ką matai* (angl. *what you see is all there is*), kuri padeda paaiškinti abejingumą augeams. Anot profesoriaus, žmogaus mąstymą paprastumo dėlei galime suskirstyti į dvi sistemas: 1 sistemai būdingas greitas, automatinis, emocijomis ir nuojauta paremtas atsakas; 2 sistemai būdinga lėtesnė, kontroliuojama, todėl daugiau laiko reikalaujanti sąmoninga analizė. Augalai auga arti vienas kito, yra panašios spalvos, todėl 1 sistema automatiškai šią informaciją nurašo kaip nereikšmingą. Išskirti augalus iš žalių nepavojingų daiktų masės yra sudėtinga, tai reikalauja valios ir didesnių laiko sąnaudų.

Gyvūnams mes priskiriame žmogiškas savybes. Jie yra knygų, filmų veikėjai, sporto komandų simboliai. Esame primatai ir todėl lengviau pastebime organizmus, panašius į mus. Tai – socialinis reiškinys. Todėl kai kalbame apie nykstančių gyvūnų rūšių apsaugą, daugiausia dėmesio ir finansavimo sulaukia būtent stambūs žinduoliai. Vidutiniškai 1 iš 8 šiuo metu egzistuojančių augalų rūšių gresia išnykimas, 2011 m. iš 57 proc. JAV federalinio nykstančių rūšių sąrašo sudarė augalų rūšys. Tačiau joms išsaugoti buvo skirta vos 4 proc. viso numatyto finansavimo.



Nikitos Ševcovo nuotr.

Esame primatai ir todėl lengviau pastebime organizmus, panašius į mus. Tai – socialinis reiškinys.

Augalų mokslai – apleisti

Viso pasaulio universitetuose mažėja botaninių kursų ir studijų programų, veiklą nutraukia herbariumai, mokslo draugijos. Botanikai skiriama vis mažiau valstybės lėšų. Dėl šių tendencijų nukenčia visuomenės ir tautos mokslinis raštingumas. Niu Jorko botanikos sodo pavaduotoja mokslui ir herbariumo kuratorė Barbara M. Thiers sako, kad iš 3200 pasaulio herbariumų ketvirtadaliui kyla pavojus dėl tokių fizinių grėsmių kaip viesulai arba institucijų administracijų abejingumas.

Dar 1998 m. JAV botanikai ir biologijos edukatoriai Jamesas Wandersee ir Elisabeth Schussler, pastebėję, kad ši abejingumo augalams tendencija yra tokia paplitusi, sugalvojo terminą „aklumas augalams“. Jie tai apibūdino kaip nesugebėjimą pamatyti ar pastebėti augalų mus supančioje aplinkoje. Ši mokslininkų pora, besiaiškindama, kodėl žmonės mažiau domisi augalais nei gyvūnais, suformulavo teoriją, paremtą keturiais elementais, kurie rodo abejingumą augalams:

- negebėjimas pastebėti augalų savo aplinkoje;
- negebėjimas suvokti augalų svarbos biosferoje ir reikšmės žmogui;
- negebėjimas įvertinti estetinių ir kitų unikalių biologinių augalų požymių;
- klaidingas antropocentris požiūris, augalų nuvertinimas gyvūnų atžvilgiu.

„Aklumo augalams“ teorija sulaukė didelio atgarsio, šis reiškinys pasau-

lyje yra tiriamas įvairių sričių specialistų. JAV mokslininkai ir visuomenininkai 2019 m. net kreipėsi į JAV Senatą ir pateikė jam svarstyti Botanikos mokslo ir vietinių augalų tyrimo, atkūrimo ir skatinimo akto (*Botanical Sciences and Native Plant Materials Research, Restoration, and Promotion Act*) projektą. Šis dokumentas leistų skirti papildomą finansavimą botanikos mokslų plėtrai, garantuotų tyrėjų rengimą ir darbo vietas jiems ateityje. Šiandien augalų tyrimai yra ypač svarbūs proveržiui agronomijos ir farmacijos srityse. Manoma, kad įgytos naujos fundamentinės žinios apie augalų fiziologiją ir jų populiacijų funkcionavimą ne tik garantuos ekosistemų stabilumą, tvaresnę žemdirbystę, bet ir padės žmonijai išsaugoti sveikatą.

Augalų identifikavimo įgūdžiai – kultūros dalis

Skačiuojama, kad 2050 m. apie 75 proc. žmonių gyvens miestuose. Šiuolaikinės urbanizacijos mastai nutraukia paskutinius mūsų saitus su augalais: patys nebeauginame augalinio maisto, retai atsitraukiame nuo elektroninių prietaisų, net artimiausios aplinkos pokyčius pastebime tik vedžiodami šunį. Tai žaloja mūsų psichikos sveikatą, sukelia gamtos deficito sutrikimą (angl. *nature deficit disorder*).

Pastebėta, kad kaimiškų vietovių gyventojai ir bendruomenės ilgiau išlaiko ryšį su gamta ir geriau pažįsta augalus, žino jų naudingąsias savybes. Augalų identifikavimo įgūdžiai taip pat yra kultūros dalis. Botaniškai raštingos visuomenės ateitis yra nuomonės formuotojų rankose: tyrimai rodo, kad tėvų vaidmuo supažindinant vaikus su augalų pasauliu yra labai svarbus ir turi įtakos vėlesniam jų požiūriui į augalus.

Augalų mentorais vaiko gyvenime gali būti ne tik tėvai. Tai žmonės namuose, mokykloje ar botanikos sode, kurie padeda mažiesiems pamatyti visą augalo gyvenimo ciklą ir susieja šią patirtį su teigiamomis emocijomis. Anot E. Schussler, žinutės apie augalų apsaugą miestų parkuose taip pat yra svarbios.

Kaip padidinti pastabumą augalams?

Vienas iš siūlomų kovos su augalų neatpažįstamumu būdų yra savideterminacijos teorijos taikymas mokant, kai sužadinama vidinė motyvacija ir susidomėjimas objektu. Nors išsamių studijų, kurios atskleistų, kokios augalų savybės domina mokinius, nebuvo atlikta, siūloma kalbėti apie jų panaudojimo galimybes. Ši tendencija vyrauja ir mokyimo priemonėse. Skirtingos augalų grupės iliustruojamos dekoratyviniais, prieskoniniais ar valgomaisiais augalais. Londono gamtos muziejaus profesorė Sandra Knapp mano, kad tokia strategija veda mus į aklagatvį. Mes vis dar per mažai žinome apie augalų pasaulio funkcionavimą, todėl fundamentinių žinių kaupimas šiuo atveju būtinas, neišskiriant šiandien dažniausiai naudojamų grupių.

Moksleivius ir studentus priartinti prie augalų pasaulio gali padėti ir augalų atpažinimas išmaniuoju telefonu naudojant programėles, kurios padeda per keletą sekundžių sužinoti surasto augalo pavadinimą ir kitą informaciją. Viena tokių yra Prancūzijos organizacijos „Agropolis foundation“ nuo 2009 m. plėtojama nemokama programėlė „PlantNet“, kuri padeda atpažinti augalus iš jų žiedų ir žiedynų, vaisių, lapų, žievės ar augavietės nuotraukų. Šiuo metu programėlė atpažįsta 20 000 rūšių ir jos naudotojų dėka nuolat tobulėja. Pažinti augalus savo aplinkoje padeda ir Vilniaus universiteto Gyvybės mokslų centro biologijos studijų programos absolventų Adelės Markevičiūtės ir Edgardo Žigio sukurta programėlė „Dendrologas“. Joje galima rasti iliustruotus 38 dažniausiai Lietuvoje pasitaikančių medžių ir krūmų aprašymus.

Tobulėjant biotechnologijoms vis daugiau sužinome apie augalų elgseną, jų tarpusavio komunikaciją. Dabar yra pats geriausias laikas pradėti pasakoti istorijas, kurių centre atsiderėtų augalai.

SPECTRUM, 2020 rugsėjis, Nr. 2 (32)

Žurnalą leidžia Vilniaus universiteto Komunikacijos ir rinkodaros skyrius

Turinio redaktorė Liudmila Januškevičienė

Kalbos redaktorė Ilma Dunderienė

Dizainerė Karolina Slepčenkienė

Iliustratorius Andrius Banelis

Fotografas Edgaras Kurauskas

Viršelyje vaizduojamas žmonių susidomėjimas kosmosu ne tik mokslo, bet ir verslo tikslais. Andriaus Banelio iliustracija

Adresas: SPECTRUM, Vilniaus universitetas, Komunikacijos ir rinkodaros skyrius,
Universiteto g. 3, LT-01513 Vilnius

Tel. (8 5) 236 6053, <http://naujienos.vu.lt/spectrum>

Dėl publikacijų ir reklamos žurnale kreiptis el. paštu spectrum@cr.vu.lt

Leidinyi platinamas nemokamai

Spausdino uždaroji dizaino ir leidybos AB „KOPA“

Tiražas 1000 egz. ISSN 1822-0347

© VILNIAUS UNIVERSITETAS, 2020

Platinant šio leidinio informaciją nuoroda į SPECTRUM būtina

