

■ mokslas

08:00

# HARIS ROTERIS

VIKTORIJA  
RINKEVIČIŪTĖ  
IŠ TURKIJOS



06:09:11:251

# DAILIDĖS DIRBTUVĖSE

„Pirmasis „Hario Poterio“ filmas man visai nepatiko, tačiau trečioji dalis - „Haris Poteris ir Azkabano kalnys“ - padarė didžiulį įspūdį. Vis dėlto aš esu labiau „Žiedų valdovo“ vaikinasis“, - sako Ūzgūras Čakmakas, tikras burtų valdovas. Jis kiekvieną dieną stengiasi daiktus padaryti nematomus. Be banalios burtų lazdelės, bet gudriais nanotechnologijų skaičiavimais.



08:01

2

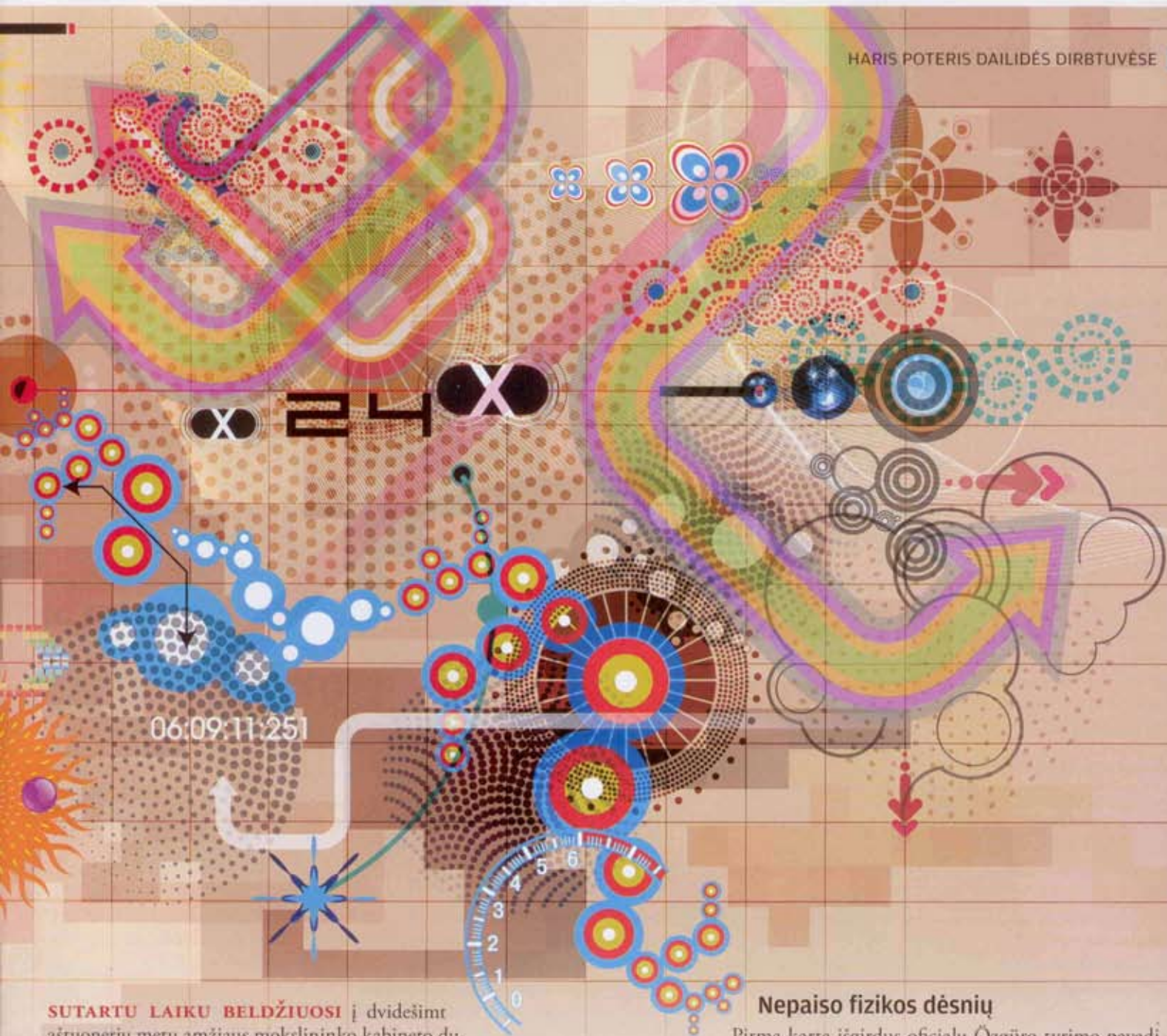
3

1

4

INNOVATION

- 1 SVARBIAUSIA PLIKOMIS AKIMIS NEMATOMA – ISSKIRTINIS MEDŽIAGOS SAVYBES LEMIA TAL, KAIP JŲ VIDUJE ĮSIDĖSĖ ATOMAI.
- 2 ŪZGŪRO RANKOSE - MAŽAS ATOMAS PRIE ATOMO JŲ SUKURTOS METAMEDŽIAGOS PAVYZDYS.
- 3,4 ŪZGŪRAS - „ŽIEDŲ VALDOVO“ GERBĖJAS, TAČIAU JŲ TYRIMŲ UŽDUOTIS - HARIŲ POTERIO TRIUKUS ĮSŲNYKTI PAVERSTI REALYBE.



**SUTARTU LAIKU BELDŽIUOSI** į dvidešimt aštuonerių metų amžiaus mokslininko kabineto duris. Tyla. Pasižiūriu pro kabineto langelį – tuščia. Šmėkštelė: „Negi svajokliui iš tiesų pavyko padaryti tai, kuo jis užsiima uždaroje laboratorijoje? Negi ir jis pats tapo nematomas?“ Palaukus gerą pusvalandį, deja, tenka nusivilti – žmogus nematomas taps dar labai negreitai – Ōzgūras atsiprašo pavėlavęs.

### Kitaip būti negalėjo

Vieno prestižinių Turkijos universitetų Nanotechnologijų tyrimų institute daktaro laipsnio siekiantis Ōzgūras pasakoja augęs mokslininkų šeimoje, tad kitu keliu ir negalėjęs pasukti. „Man atrodė labai natūralu ateiti būtent į tokią aplinką, mat giminės nuolatos kartodavo, kad kapitalizmo ir rutinos tikrai neišverčiau“, – sako vaikinai, švariose laboratorijose ir skaičių labirintuose ieškantis kūrybiškumo.

Iš ant stalo padėto dėklo Ōzgūras pasiima idealiai nudrožta pieštuką ir filosofiskai tęsia pokalbį: „Nesigailiu. Esu labai laimingas dėl savo akademinio pasirinkimo. Čia turiu galimybę rinktis kūrybinį darbą – sugalvoti pačias netikėčiausias teorijas ir bandyti jas įrodyti.“

Galiu suprasti Ōzgūro aistrą – kas gali būti kūrybiškiau nei įgyvendinti filmų „Grubuonis“, „Žmogus be šešėlio“, „Žvaigždžių karai“ ar „Haris Poteris“ kūrėjų svajones paversti daiktus ir žmones nematomais?

### Nepaiso fizikos dėsnių

Pirmą kartą išgirdus oficialų Ōzgūro tyrimo pavadinimą – „Maskavimo efektas naudojant metamedžiagas“ (angl. cloaking with meta-materials) – visiškai nieko nesupratau. Bet praėjo valanda su daiktus nematomais norinčiu paversti mokslininku, ir taip sudėtingai pavadintas jo aistros objektas atrodo paprastai genialus arba geniali paprastas.

Ōzgūras pasiima ant stalo gulintį trintuką. „Daugelis daiktų, kuriuos matote aplink save, vadinami periodinėmis struktūromis. Pavyzdžiui, šis trintukas – jei išskaidytume jį iki cheminės struktūros, pamatytume, kad atomai trintuko viduje išsidėstę periodiškai“, – aiškina mokslininkas. Nuo to, kaip išsidėstę atomai, priklauso medžiagos savybės. Tad Ōzgūras kartu su kolegomis iš nanotechnologijų tyrimo instituto klijuodami atomą prie atomo bando sukurti gamtoje neegzistuojančią ypatingą medžiagą, vadinamą metamedžiaga.

Tokia medžiaga, anot mokslininko, pasižymi ypatingomis savybėmis. Tvirtinama, kad metamedžiagomis sklisdama šviesa pažeidžia fizikos dėsnius. Iš metamedžiagų pagaminti objektai taip išlenkia spindulius, kad atrodo, jog paties objekto nėra. Svarbiausia, kad metamedžiagos dalelytės viena prie kitos būtų sudėtos itin kruopščiai, pagal mokslininkų atliktus skaičiavimus.

„Seras Johnas Pentry pasiūlė teoriją, kad sklisdama šviesa renkasi

trumpiausią atstumą. Kitaip tariant, ji tam tikru būdu pasirenka, tiesa, nežinau, kodėl būtent taip, – juokauja mokslininkas, – tad mes tiesiog stebime, kur ji eis – galbūt šviesa už mus iš tiesų protingesnė.“

## Nanolaboratorija dailidės dirbtuvėse

Su Ōzgūru nusileidžiame į laboratorijas. Iš spintos jis išsitraukia baltą popierinį chalata, batus aptraukia mėlynais polietileningais maišeliais. Tą patį liepia padaryti ir man: „Dulkės – irgi nanodalelės. Laboratorijoje ir taip jų turime apščiai!“

Vos įžengus pro duris, tokie reikalavimai kelia šypsnį. Visos nanotechnologijų tyrimo instituto laboratorijos skirstomos į svarumo klases – į kai kurias mokslininkai užveda dėvėdami specialius kostiumus, pirštines ir veido kaukes. O Ōzgūro laboratorija, kurios centre – didžiulis stalas ir šalimais pastatyti keli monitoriai stebėti elektromagnetinėms bangoms, labiau primena dailidės buveinę: čia ne tik kvepia medžiu, aplinkui išdėliota daugybė iš medžio atplaišų pagamintų plokščių.

„Atlikdami bandymus ir žiūrėdami, kaip mūsų sukurtas metametališka medžiaga veikia skirtingais kampais atsklandančios elektromagnetinės bangos, ant šio stalo iš medžio plokščių pasistatome mažą lėlių namelį ir bandymą atliekame viduje. Plokštės būtinai turi būti medinės, kad uždengtų aplink mus esančius metalinius objektus, – aiškina Ōzgūras, – nes metalas lyg geriausias veidrodis atspindi bangas ir jos grįžta atgal.“

## Apgauginėja šviesa

Teisingai. Jei sieki padaryti daiktą nematomą, nenorėsi, kad elektromagnetinės bangos elgtųsi taip, kaip joms patinka. Kaip sako Ōzgūras, turi visiškai jas kontroliuoti.

Šiose staliaus dirbtuvėse jaunas mokslininkas bando įrodyti labai paprastą dalyką. Įsivaizduokime, kad norime nematomą padaryti ant stalo gulintį trintuką. Apsupkime jį Ōzgūro sukurtą specialia metametališka medžiaga, kuri šviesos spindulius ne sugeria, bet nukreipia juos aplink objektą taip, kad elektromagnetiniai spinduliai, atrodo, niekada neiškrypsta iš kelio ir trintuko čia lyg ir nebūtų buvę.

„Užuot pakeitę elektromagnetinių bangų sklaidimo kampą – šviesa vis dar sklinda iš ten pat, – mes pakeitėme objektą supančios medžiagos sudėtį, tiksliau, erdvę tarp medžiagos dalelių vienur padidinome, kitur sumažinome. Mūsų tikslas – apgauti šviesą. Pakeitę tarpus tarp atomų, mes „vedame“ šviesą, – aiškina Ōzgūras ir juokdamasis priduria, – šviesa mano, kad ji pasirinko trumpiausią kelią, bet iš tiesų – nė velnio.“

## Paslėpta karinė technika

Nematomi arba beveik nematomi objektai nėra tik Ōzgūro ar fantastinių filmų kūrėjų vaizduotės vaisius. Pavyzdžiui, Amerikos kariuomenė taiko vadinamąją slaptąją arba žemo matomumo technologiją (angl. stealth technology), kad nuo radarų paslėptų naikintuvus.

„Tai daroma dviem būdais, – aiškina Ōzgūras, – lėktuvus, automobilius, laivus ir t.t. galima padengti specialiais chemikalais, kurie sugeria atsiritančias šviesos bangas. Arba dar naudojami elektromagnetiniai veidrodžiai, kurie išsklaido bangas, ir šios neparsiunčiamos atgal į radarus.“

Vis dėlto Ōzgūras, kurio pagrindinis tikslas – patobulinti šią technologiją, vardija jos trūkumus: blogesnės aerodinaminės savybės; toks „nematomas“ lėktuvas bus radarų pastebėtas iš karto, kai

ims naudoti savo ginklus. Be to, maskavimo sėkmė priklauso ir nuo to, ar objektas yra valdomas žmonių.

„Tai, ką darome mes, yra visiškai skirtinga. Mes visiškai nelicidžiame objektui sąveikauti su atsiritančia elektromagnetine banga. Tada dėl galima gerų aerodinaminių savybių lėktuvus padengti maskuojamomis priemonėmis. Visai nereikia keisti lėktuvo techninių galimybių“, – tvirtina Ōzgūras.

## Nematomos tik nanodalelės

Kalbėti apie rezultatus mokslininkai nemėgsta. Ōzgūras – taip pat. „Dėl šio laboratorijose nuolatos filtruojamo oro mes praradome laiko nuovoką, – viską juokais nulėidžia mokslininkas. – Patikėkite, tai tikrai vyksta, mes galime paversti daiktus nematomais. Dirbant čia tikrai ne vien tam, kad patenkintume savo mokslinį smalsumą. Tik duokite mums šiek tiek daugiau laiko.“

„Privalai itin atidžiai kontroliuoti erdvę ir koordinacinių sistemą. Jai nori užmaskuoti objektą, privalai labai tiksliai žinoti, kur jis bus, privalai gudriai apskaičiuoti kiekvieną x ir y ašį pokytį“, – maskavimo efekto sunkumus aiškina Ōzgūras. Be to, labai svarbu žinoti norimo paslėpti objekto matmenis, kad būtų aišku, kiek didesnį jį gaminti maskavimo įrenginį.

„Gal nuskambės ir nelabai padrašinamai, bet dar negalime užmaskuoti judančių objektų. Todėl, pavyzdžiui, tanką būtų įmanoma paslėpti tik tada, kai jis stovi. Priešingu atveju turime sukurti tokį maskavimo įrenginį, kuris keičiantis judančio objekto koordinaatėms pats perskaičiuotų lygtis ir įgytų naujus parametrus naujis aplinkybėmis“, – tvirtina mokslininkas.

Kol kas Ōzgūrai ir kolegoms pavyko užmaskuoti tik nanodidžiulius (palyginkime – žmogaus plaukas yra maždaug šimto tūkstančių nanometrų skersmens) objektus.

## Antrasis Nobelis?

„Nenorėčiau, kad mano išradimas būtų naudojamas karyboje, geriau jau jis tarnautų bendruomenei. Tačiau neišvaizduoju, kaip būtų kėtur apsaugoti šią technologiją – gal galėtų būti išrašomos licencijos?“ – svarsto mokslininkas.

Ōzgūras prisipažįsta, kad klausimai apie prieštarinę jo išradimą pritaikymą dažni. Vis dėlto jaunas mokslininkas atrodo ramus. „Technologija turi savų niuansų. Niekas nesugebės užmaskuoti visų rūšių bangomis veikiamo objekto – pavyzdžiui, jis gali būti nematomas raudonoje šviesoje, bet geltonoje technologija neveiks. Neįmanoma objekto padaryti nematomo visose erdvėse.“

„Dažnai girdžiu klausimą apie tai, ką reikėtų daryti, jei mažiausia technologiją, pavyzdžiui, perimtų vagys. Įsivaizduokite, kas galėtų nutikti, jei į banką įsiveržtų nematomas vagis? Bankininkai galėtų būti ramūs: net jei vagis sugebėtų tapti nematomas pagal žmogaus regėjimo skalę, jis vis tiek susidurtų gal su trilijonu kitų iššūkių žmogaus kūnas nėra vientisas, tad reiktų sugalvoti universalų maskavimo įrenginį. Net jei tai pavyktų, banke daug skirtingais kampais sklindančių bangų, skirtingai į vagį žiūrinčių žmonių ir t.t.“, savo išradimo saugumu įsitikinęs Ōzgūras.

Iki daktaro disertacijos gynimo Ōzgūrai dirbti liko apie metus nuolat filtruojamas laboratorijos oras, baltas švarus chalatas ir mėlynai polietileningai „antbačiai“ Ōzgūro kasdienybė bus dar ilgoji. Kol jo maskavimo technologija pasieks žmones, mediniame lėktuvo namelyje, atomas prie atomo lipdant stebuklingą metametališką medžiagą ir žiūrint, kaip jos „sutaria“ su šviesa, teks dar mažiausiai penkis dešimtmečių paplušėti. ■