



LIETUVOS MOKSLŲ AKADEMIJA
MATEMATIKOS, FIZIKOS IR
CHEMIJOS MOKSLŲ SKYRIUS
TECHNIKOS MOKSLŲ SKYRIUS

9-oji JAUNŲJŲ MOKSLININKŲ KONFERENCIJA

Fizinių ir technologijos mokslų tarpdalykiniai tyrimai

2019 m. kovo 12 d.

Pranešimų santraukos*

*Pranešimų santraukų kalba netaisyta

Konferencijos rėmėjai:

UAB *INFOBALT* (prezidentas Giedrius Markevičius),

VšĮ *VISORIŲ INFORMACINIŲ TECHNOLOGIJŲ PARKAS* (direktorius Saulius Arelis),

UAB *VTEX* (prezidentas dr. Rimas Maliukevičius),

UAB *BALTIC AMADEUS* (direktorius Andžej Šuškevič),

UAB *BIOTECHPHARMA* (valdybos pirmininkas Vladas Algirdas Bumelis),

UAB *VILTECHMEDA* (direktorius Mindaugas Liutkauskas),

UAD *BOD GROUP* (vadovas Vidmantas Janulevičius),

UTIB *INVL Technology* (vadovaujantis partneris Kazimieras Tonkūnas),

UAB *THERMO FISHER SCIENTIFIC* (generalinis direktorius Algimantas Markauskas).

KONFERENCIJOS ORGANIZACINIS KOMITETAS

akad. Leonas VALKŪNAS – pirmininkas

akad. Raimondas ČIEGIS

akad. Feliksas IVANAUSKAS

akad. Ričardas MAKUŠKA

akad. Gediminas NIAURA

akad. Algirdas Petras STABINIS

akad. Gintautas DZEMYDA

akad. Rimantas KAČIANAUSKAS

akad. Laimutis TELKSNYS

akad. Algirdas VACLOVAS VALIULIS

akad. Gintautas ŽINTELIS

Leidinį sudarė Silva Aukštinaitenė ir Bronius Jaskelevičius;

apipavaldino Miglė Datkūnaitė

Pratarmė

LMA Matematikos, fizikos ir chemijos mokslų skyrius (MFChMS) kartu su Technikos mokslų skyriumi (TMS) 2019 m. kovo 12 d. jau devintą kartą rengia LMA jaunųjų mokslininkų konferenciją FIZINIŲ IR TECHNOLOGIJOS MOKSLŲ TARPDALYKINIAI TYRIMAI (toliau – konferencija).

2011 m. akad. Felikso Ivanausko iniciatyvos dėka atsiradusi konferencijos idėja ir jo pastangomis rasta rėmėjų pagalba, toliaregiškai apmąstyta renginio pobūdis bei planuota dalyvių sudėtis iškart suteikė konferencijai gana aukštą mokslinį lygį. Sumanymą kartu su TMS rengti konferenciją lėmė abiejų skyrių kuruojamos mokslinės tematikos (mokslo sričių) sąsajos.

Konferencijos tikslas – inicijuoti taikomąją mokslinę veiklą, skatinti jaunųjų mokslininkų susidomėjimą ir aktyvumą, stiprinti Lietuvos mokslo, studijų bei verslo bendruomenių bendradarbiavimą, keistis informacija apie vykdomus tyrimus ir jų sklaidą, sekti rinkos poreikius, derinti LMA mokslų skyrių tarpusavio veiklą, siekti spartinti mokslinių rezultatų praktinį naudojimą. Konferencijos rėmėjų tikslas – įtraukti jaunuosius mokslininkus į verslo organizacijų veiklą.

Pranešimų tezės pateiktos pagal konferencijos sekcijas, autorių pavardžių abėcėlės tvarka.

Konferencijos dalyviai – magistrantai, doktorantai ir daktarai – varžysis dėl įsteigtų *INFOBALT* vardinių stipendijų. Pagal nuostatus kiekviena stipendija turi savo paskirtį: viena skiriama už geriausius informacinių ir ryšių technologijų (IRT) srities mokslinius tiriamuosius darbus, kita – už geriausius tarpdalykinius mokslinius tiriamuosius darbus taikant IRT. Rėmėjai, vertindami darbų svarbą Lietuvai, pramonei, verslui, komercializacijos galimybes, naujų informacinių technologijų naudojimą moksliniuose tyrimuose, išrink geriausiuosius ir skirs stipendijas.

Nuoširdžiai dėkojame konferencijos rėmėjams, partneriams, dalyviams ir visiems prisidėjusiems prie šios konferencijos organizavimo.



DIRBTINIO KAULINIO AUDINIO KARKASO, SUKONSTRUOTO 3D SPAUSDINIMO BŪDU, SAVYBIŲ TYRIMAS *in vitro*

Milda Alksnė, Miglė Kalvaitytė, Egidijus Šimoliūnas, Virginija Bukelskienė
Vilniaus universiteto Gyvybės mokslų centras, Biochemijos institutas,
e. paštas milda.peciukaiyte@gf.vu.lt

Atkuriamojoje medicinoje kaulo defektų pašalinimui vis dažniau siekiama naudoti dirbtinį audinį. Sukurta daug modelių, bet optimalaus dirbtinio kaulo iki šiol nesukonstruota. Vienas iš perspektyviausių metodų yra užauginti autologines kamienines ląsteles ant specialiai sukonstruotų karkasų ir indukuoti šių ląstelių osteogeninę diferenciaciją. Vengiant cheminių priedų, ląstelių likimą stengiamasi valdyti moduluojant karkasinės medžiagos mechanines, chemines ir geometrines savybes, tačiau vis dar nesutariama dėl osteogeninei regeneracijai tinkamiausios karkaso medžiagos ir struktūros.

Šiame darbe siekta įvertinti 3D spausdintuvu suformuotų polilaktinės rūgšties (PLA) polimero ir jo modifikacijų įtaką ląstelių diferenciacijai. Modeliu pasirinktos žiurkės dantų pulpos kamieninės ląstelės (DPKL), osteogeninė diferenciacija vertinta *in vitro*.

Topografijos įtakos tyrimui sukurti du skirtingos makrostruktūros PLA karkasai: vagotas (vagos plotis 188 μm) ir porėtas (poros dydis 300–400 μm). Nustatyta, kad DPKL, augintos ant abiejų struktūrų, pasižymėjo didesniu osteogeninės diferenciacijos potencialu lyginant su kontrolinėmis ląstelėmis. Atsižvelgus į šiuos rezultatus, vertinant karkasinės medžiagos sudėties įtaką DPKL likimui, suformuoti porėti, tačiau išlaikantys vagotą struktūrą kompozitiniai (PLA ir hidroksiapatitas bei PLA ir biostiklas) karkasai, o siekiant pagerinti ląstelių adhezines savybes PLA karkasai buvo padengti ląstelių kilmės tarpląstelinio užpildo (CDM) baltymais.

Molekuliniiais ir ląsteliniais metodais gauti rezultatai parodė, kad tinkamiausios DPKL adhezijai ir osteogeninei diferenciacijai buvo 3D spausdintuvu suformuotos ir CDM baltymais dengtos PLA makrostruktūros.

DAUGIAKOMPONENČIŲ KOBALTO KATALIZATORIŲ FORMAVIMAS IR TAIKYMAS BOROHIDRIDO HIDROLIZĖS REAKCIJAI

Kornelija Antanavičiūtė, Zita Sukackienė, Loreta Tamašauskaitė-Tamašiūnaitė, Eugenijus Norkus
Fizinių ir technologijos mokslų centras, Katalizės skyrius,
e. paštas kornelija.antanaviciute@gmail.com

Įvairios sudėties daugiakomponentės kobalto dangos buvo nusodintos taikant cheminį dangų nusodinimo metodą, reduktoriumi naudojant morfolino boraną. Suformuoti efektyvūs daugiakomponenčiai kobalto katalizatoriai.

Suformuotų katalizatorių paviršiaus morfologija buvo tirta taikant peršviečiamąją elektroninę mikroskopiją. Dangų sudėtis nustatyta taikant indukuotos plazmos optinės emisijos

sprektroskopiją. Norint palyginti pagamintų katalizatorių katalizines savybes buvo išmatuotas jų aktyvumas natrio borohidrido hidrolizės reakcijai. Katalitinis aktyvumas buvo nustatomas, matuojant išsiskyrusių vandenilio dujų tūrį katalizatoriui skaidant 5 sv. % NaBH_4 , ištirpinto 0,4 sv. % NaOH tirpale. Matavimai atlikti, esant 4 skirtingoms temperatūroms (313, 323, 333 ir 343 K). Iš gautų duomenų buvo grafiškai įvertinata reakcijos greičio priklausomybė nuo temperatūros (Arenijaus kreivės), iš kurių apskaičiuota katalizatorių aktyvacijos energija (E_a , kJ mol^{-1}):

$$E_a = -R \frac{\ln k}{\Delta \frac{1}{T}}$$

R – molinė dujų konstanta ($8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$),

k – reakcijos greitis (ml min^{-1}),

T – temperatūra (K).

Nustatyta, kad natrio borohidrido katalizinės hidrolizės greitis ant tiriamų katalizatorių didėja eksponentiškai, didėjant temperatūrai. Pastebėta, kad kuo didesnis katalizinės hidrolizės greitis tuo mažesnė aktyvacijos energija. Taigi, šio darbo metu visi suformuoti katalizatoriai pasižymėjo kataliziniu aktyvumu borohidrido hidrolizės reakcijai ir gali būti naudojami anodais vandenilio kuro elementuose. Tačiau, geriausiu kataliziniu aktyvumu natrio borohidrido hidrolizės reakcijai pasižymėjo CoMoB katalizatorius, esant 313 K temperatūrai ir mažiausia aktyvacijos energija 27 kJ mol^{-1} .

ŽVAIGŽDŽIŲ SPIEČIŲ PARAMETRŲ NUSTATYMAS GILIAIS KONVOLIUCINIAIS NEURONINIAIS TINKLAIS

Jonas Bialopetravičius¹, Donatas Narbutis^{1,2}, Vladas Vansevičius^{1,2}

¹ *Vilniaus universiteto Teorinės fizikos ir astronomijos institutas,*

² *Fizinių ir Technologijos Mokslų Centras,*

e. paštas jonas.bialopetravicius@ff.vu.lt

Pristatome konvoliucinį neuroninį tinklą (KNT) galintį nustatyti žvaigždžių spiečių amžius, mases ir dydžius tiesiogiai iš astronominių vaizdų [1].

KNT yra pripažinti kaip vieni tiksliausių būdų atlikti objektų paiešką ir klasifikaciją nuotraukose. Tai motyvuoja šių metodų taikymą astronomijoje, kur egzistuoja didelis poreikis automatizuotiems algoritmams, skirtiems analizuoti eksponentiškai didėjančius kiekius dangaus apžvalgų duomenų.

Mes sukūrėme “deep residual network” (ResNet) [2] architektūra paremtą KNT, galintį tiksliai prognozuoti žvaigždžių spiečių amžius, mases ir dydžius. Tinklui apmokyti buvo kombinuojamos dirbtinės žvaigždžių spiečių nuotraukos su tikrais Andromedos galaktikos žvaigždžių fonais [3]. Mes pademonstruojame KNT galimybes su mažos masės žvaigždžių spiečiais. Šiuose bandymuose KNT su mažu prognozių poslinkiu ir dideliu tikslumu nustato parametrus žvaigždžių spiečiams su amžiais mažesniais nei 3 milijardai metų, masėmis tarp 250 ir 4000 Saulės masių ir dydžiais tarp 0.15 ir 10 kampinių sekundžių.



Šis metodas leidžia lygiagrečiai nustatyti struktūrinius ir evoliucinius žvaigždžių spiečių parametrus tiek dalinai išskiriamiems, tiek neišskiriamiems spiečiams naudojant daugiabangės fotometrijos vaizdus.

- [1] J. Bialopetravičius, D. Narbutis, V. Vansevičius, Deriving star cluster parameters with convolutional neural networks. I. Age, mass, and size, *Astronomy & Astrophysics*, 2019, 621 A103, doi:10.1051/0004-6361/201833833
- [2] K. He, X. Zhang, S. Ren, J. Sun, Deep Residual Learning for Image Recognition, *IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 2016, 770
- [3] The Panchromatic Hubble Andromeda Treasury apžvalgos duomenys: <https://archive.stsci.edu/prepds/phot/>

NENEIGIAMŲ SVEIKAREIKŠMIŲ DYDŽIŲ AUTOREGRESINIS SEZONINIS PROCESAS

Andrius Buteikis

*Vilniaus universiteto Matematikos ir informatikos fakultetas,
e. paštas andrius.buteikis@mif.vu.lt*

Sveikareikšmės laiko eilutės stebimos įvairiose ekonominėse ir finansinėse sferose – vertybi- nių popierių transakcijų skaičius per dieną, nusikaltimų skaičius mieste per valandą, draudimo išmokų skaičius per metus įmonėje, įvairūs kompiuterinių tinklų duomenys ir kt. Tokios laiko eilutės gali priklausyti ne tik nuo savo praeities reikšmių, bet ir nuo sezoniško – pvz. nuo metų laikų, ryto/vakaro, savaitės dienos. Darbe pristatomas neneigiamų sveikareikšmių dydžių auto- regresinis procesas su sezoniniais autoregresiniais parametrais bei sezoniskai priklausomomis inovacijomis. Parodoma, kaip vienamatai laiko eilutė gali būti užrašyta daugiamatium pavidalu ir pateikiamos modelio savybės. Nagrinėjami parametro vertinimo metodai, atliekamas jų pa- lyginimas Monte Karlo metodu. Taip pat sudaromas modelis Čikagos nusikaltimų duomenims.

HIDROKOLOGINIS MODELIAVIMAS LIETUVOJE

Natalja Čerkasova¹, Georg Umgieser^{2,1}, Ali Ertürk^{3,1}, Pertas Zemlys¹, Jovita Mėžinė¹, Rasa Idzelytė¹
¹ *Klaipėdos Universitetas, Jūros tyrimų institutas, Klaipėda, Lietuva,* ² *ISMAR Istituto di Scienze Marine, Venecija, Italija,* ³ *Istanbul University, Faculty of Aquatic Sciences, Department of Inland Water Resources and Management, Stambulas, Turkija,*
e. paštas natalja.cerkasova@gmail.com

Matematinis modeliavimas yra svarbus įrankis aplinkos moksluose, naudojamas matavimų integravimui, duomenų interpoliavimui laike ir erdvėje, prognozių sudarymui ir „o kas, jeigu“ scenarijų prognozėms. Tranzitinių sistemų – lagūnų ir kranto zonos – modeliavimas labai skiriasi nuo atviros jūros modeliavimo. Didelė sausumos veiksnių įtaka, nuosėdų ir atmosferos svarba bei antropogeninė įtaka vandens telkiniui reikalauja kitokių modeliavimo metodų. Vienas iš jų – kintamos skaičiavimo gardelės pritaikymas, kuris leidžia visapusiškai atspindėti erdvinį tranzitinėms sistemoms būdingą kompleksumą.

Siekiant aprašyti lagūnų ir kranto zonos procesų kompleksumą neretai yra apjungiami keli skirtingi modeliai (pvz. SWAT, SHYFEM). Tokiu atveju ypatingas dėmesys yra skiriamas šių modelių suderinamumui. Mūsų siekis yra sukurti modelių sistemą, kuri galėtų apskaičiuoti,

prognozuoti ir nustatyti svarbius aplinkos parametrus bei veiktų kaip įrankis taršos ir aplinkos poveikio identifikavimui, todėl naudojami modeliai yra nuolat tobulinami, kuriami nauji submodeliai. Šios užduoties įvykdymui, mes sujungiamo hidrologinį ir vandens kokybės baseinų modelį, hidrodinaminį modelį, vandens biogeocheminį modelį, nuosėdų pernašos modelį, ir prognozuojame fizinius ir ekologinius sistemos pokyčius klimato kaitos bei antropogeninės veiklos kontekste, kuriame ledo dangos modelį.

MnO₂ ir Co₃O₄ NANODALELIŲ, NUSODINTŲ ANT GRAFENO PAVIRŠIAUS, PANAUDOJIMAS SUPERKONDENSATORIUOSE

Jolita Jablonskienė, Jūratė Vaičiūnienė, Giedrius Stalnionis, Vidas Pakštas, Audrius Drabavičius, Loreta Tamašauskaitė-Tamašiūnaitė, Eugenijus Norkus
Fizinių ir technologijos mokslų centras,
e. paštas jolita.jablonskiene@ftmc.lt

Norint atkreipti dėmesį į energijos gamybą iš elektrocheminių sistemų, baterijų, kuro elementų, saulės elementų ir superkondensatorių, reikia ieškoti švaresnių energijos šaltinių. Šiame tyrime MnO₂ ir Co₃O₄ nanodalelės buvo nusodintos ant grafeno (GR) ir anglies (C) miltelių paviršiaus, taikant mikrobangų sintezės metodą. Sukurtų nanokompozitų paviršiaus morfologija, struktūra bei sudėtis buvo tirta skenuojančios elektronų mikroskopijos, Rentgeno struktūrinės analizės, peršvietimo elektronų mikroskopijos bei optinės emisijos spektroskopijos metodais, o jų elektrocheminės savybės buvo tiriamos taikant ciklinę voltamperometriją.

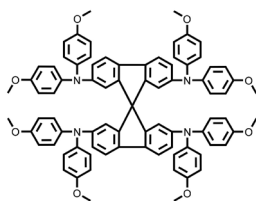
Nustatyta, kad geriausiu elektrokataliziniu aktyvumu pasižymi MnO₂-Co₃O₄/grafeno nanokompozitai. Jų specifinė talpa yra 158 F g⁻¹. Parodyta, kad MnO₂-Co₃O₄ nanodalelės nusodintos ant grafeno pagrindo pasižymi ženkliai geresnėmis elektrocheminėmis savybėmis lyginant su MnO₂-Co₃O₄ nanodalelėmis, nusodintomis ant anglies pagrindo, ir gali būti naudojamos superkondensatorių gamyboje.

OKSIDUOTŲ SKYLES TRANSPORTUOJANČIŲ MEDŽIAGŲ, NAUDOJAMŲ PEROSVKITINĖSE SAULĖS CELĖSE, STABILUMO TYRIMAS

Ernestas Kasparavičius, Tadas Malinauskas, Vytautas Getautis
Kauno technologijos universitetas, Organinės chemijos katedra,
e. paštas ernestas.kasparavicius@ktu.lt

Gyventojų skaičiaus augimas ir nuolat didėjantis energijos vartojimas skatina ieškoti naujų alternatyvų iškastiniam kurui ir branduolinei energijai. Viena iš ekologiniu ir ekonominiu požiūriu patraukliausių alternatyvų – fotovoltinės sistemos. Perovskitiniai saulės elementai sulaukė itin didelio mokslininkų susidomėjimo dėl paprastos gamybos ir gerų našumo perspektyvų, vos per keletą metų pasiektas 23,7% našumas [1]. Be gero našumo ir žemos savikainos vienas iš esminių perovskitinių saulės elemento komercializavimo reikalavimų yra įrenginio ilgaamžiškumas. Dabartiniu metu tai yra viena iš opiausių šios technologijos problemų.





Spiro-MeO-TAD

Skyles pernešančios medžiagos naudojamos perovskitiniuose saulės elementuose efektyviai atskirti ir panešti teigiamus krūvininkus. Teigiamus krūvininkus pernešantys organiniai puslaidininkiai, naudojami saulės elementuose, yra papildomai oksiduojami cheminiais priedais, tokiu būdu gerinant medžiagos laidumą [2]. Plačiausiai naudojamas legiruotas 2, 2', 7, 7'-tetrakis (N, N-di-4-metoksifenilaminas) -9-9-spirobifluorenas (Spiro-MeOTAD) gali būti viena iš priežasčių ilgalaikiam perovskitinio saulės elemento efektyvumo kritimui. Įdomu tai, kad mokslinėje literatūroje labai mažai informacijos apie oksiduotų junginių savybės ir kitų legirantų poveikį jų ilgalaikiam stabilumui [3].

Šiame darbe buvo tiriamas teigiamus krūvininkus pernešančių medžiagų stabilumas įvairiose sąlygose, siekiant įvertinti bendrą skirtingų priedų įtaką.

Literatūros sąrašas:

- [1] H.-S. Kim, A. Hagfeldt and N-G. Park, Morphological and compositional progress in halide perovskite solar cells, Chem. Commun., 2019,55, 1192–1200.
- [2] H. Kim, K.-G. Lim, T.-W. Lee, Energy Environ. Sci. 2016, 9, 12–30.
- [3] J.-P. Correa-Baena, W. Tress, K. Domanski, E. H. Anaraki, S.-H. Turren-Cruz, B. Roose, P. P. Boix, M. Gratzel, M. Saliba, A. Abate, A. Hagfeldt, Energy Environ. Sci. 2017, 10, 1207–1212.

PARABOLINIAI REFLEKTORIAI THZ-TDS SISTEMOMS

Ignas Nevinskas, Vaidas Pačebutas, Andrejus Geižutis, Arūnas Krotkus

Fizinių ir technologijos mokslų centras,

e. paštas ignas.nevinskas@ftmc.lt

Daugiau nei 30 metų tyrinėjamos ultrasparčios fotosrovės puslaidininkiuose po femtosekundinio optinio impulso sužadininimo pasižymi terahercinės (THz) spinduliuotės generavimu. Efektyviausiai THz bangos yra generuojamos p-tipo InAs kristale dėl sąlyginai aukšto elektronų judrio ir didelės perteklinės jų kinetinės energijos galimos Γ slėnyje. Nors karštiesiems elektronams, generuojantiems THz spinduliuotę, p-InAs kristalą žadinant 1,59 eV kvantais atitenka maždaug 63% energijos, registruojamas šios spinduliuotės našumas išlieka 0,001%. Po kelių dešimtmečių tyrinėjimų peršasi išvada, kad generuojamoji THz spinduliuotė nėra efektyviai surenkama; įprastinė THz-TDS (*angl.* time-domain spectroscopy) atspindžio geometrija, kai kristalas yra žadinamas optine dėmele didesnio diametro negu THz spinduliuotės bangos ilgis, įtakoja konstruktyvią THz interferenciją tik kvaziatspindyje, oro ir puslaidininkio lūžio rodiklių skirtumai prastina THz išstrūką dėl vidinių atspindžių, o su pagreičiu judančio krūvio spinduliuavimas įvairiais kampais, paisantis $\sin^2\theta$ dėsnį – jeigu traktuojame kaip taškinį šaltinį –

yra neefektyviai surenkamas silicio lęšiu. Literatūroje sutinkama įvairių pasiūlymų kaip šią spinduliuotę surinkti, pvz. išorinis magnetinis laukas dėl Lorencio jėgos pakreipiantis fotoelektronų judėjimo kryptį (tuo pačiu ir dipolį) arba didinančios ištrūką papildomos puslaidininkinės struktūros (prizmė, lęšis) ant generuojančio sluoksnio. Šiame darbe bus pateikiamas alternatyvus variantas – nukeltas epitaksinis sluoksnis parabolinio reflektoriaus židinio taške.

GaAs_{1-x}Bi_x/GaAs HETEROSANDŪROS LAIDUMO JUOSTOS TRŪKIO NUSTATYMAS TERAHERCŲ EMISIJOS SPEKTROSKOPIJOS METODU

Ričardas Norkus

Fizinių ir technologijos mokslų centras,

e. paštas ricardas.norkus@ftmc.lt

GaAsBi ir kitų III–V puslaidininkinių junginiai su bismutu vadinami bismidais. Nedideli bismuto kiekiai minėtose puslaidininkiuose mažina draustinių energijų tarpo vertę iki 90 meV/%. Kitos jų naudingos savybės yra silpna bangos ilgio priklausomybė nuo temperatūros, maži Ožė rekombinacijos nuostoliai. Bismidus yra galimybė panaudoti kaip lazerinius diodus, infraraudonųjų spindulių srityje; tandeminiuose saulės elementuose; fotolaidžiuose THz spinduliuotės antenose, žadinamuose ilgų bangos ilgių lazeriais. Tačiau norint sukurti efektyvius prietaisus reikia žinoti įvairius puslaidininkinių medžiagų parametrus. Terahercų emisijos spektroskopijos metodu galime tyrinėti juostinės struktūros ypatumus. Prieš tai atliktuose tyrimuose buvo nustatytos šoninių slėnių padėties GaAsBi. Šiame darbe naudojant THz emisijos spektroskopiją pademonstruojamas GaAsBi/GaAs heterosandūros laidumo juostos trūkio nustatymas. Tam buvo molekulinė pluoštų epitaksijos metodu užauginti apie 100 nm GaAsBi sluoksniai su skirtingų Bi kiekiu kuris kito nuo 3 iki 12 %. Iš eksperimentinių duomenų buvo nustatytos laidumo juostos trūkio vertės, o pastarosios reikšmės ir valentinės juostos trūkio santykis kito nežymiai ir buvo apie 0,45 keičiant bismuto koncentraciją. Šios technikos pagrindiniai privalumai yra tai, jog tai bekontaktis analizės būdas. Trūkumai: matavimai yra ribojami GaAs draustinių energijos tarpu, rezoliucija ribojama žadinančio impulso spektro pločiu ir THz sistemos jautrumu.

GERBER-SHIU FUNKCIJOS REIKŠMIŲ REKURSINIS SKAIČIAVIMAS DVIEJŲ SEZONŲ DISKRETAUS LAIKO RIZIKOS MODELIO

Jonas Sprindys

Vilniaus universiteto Matematikos ir informatikos fakultetas,

e. paštas jonas.sprindys@gmail.com

Pranešimo mokslinė sritis – draudus matematika. Nagrinėjamas diskretaus laiko draudimo rizikos modelis su dviem sezonais, aprašantis draudimo kompanijos kapitalo kitimą. Tokiame modelyje žalos pasikartoja (t.y. sutampa jų skirstiniai) kas antrą laiko periodą, o premijų srautas yra pastovus ir neatsitiktinis. Publikacijoje pristatomas algoritmas skirtas vieno iš plačiausiai draudus matematikoje naudojamų draudimo kompanijos rizikos matų – Gerber-Shiu funkcijos – reikšmių rekursiniam skaičiavimui šiame modelyje. Taip pat sukurtas metodas algoritmo aproksimavimo



paklaidų įvertinimui. Algoritmo efektyvumas yra iliustruojamas skaitinių pavyzdžių pagalba. Kaip rodo šie pavyzdžiai, pristatomas algoritmas pasižymi didesniu skaičiavimo tikslumu bei greitaveika lyginant su panašioms uždaviniams spręsti skirtais egzistuojančiais algoritmais.

KOMPIUTERINIŲ IR STATISTINIŲ METODŲ TAIKYMAS BIOLOGINIŲ SISTEMŲ ANALIZEI

Linas Petkevičius

Vilniaus universiteto Matematikos ir informatikos fakultetas,

e. paštas linas.petkevicius@mif.vu.lt

Statistinės analizė leidžia palyginti tiriamas charakteristikas ir pagrįsti eksperimentų ir tyrimų rezultatus, bei suformuoti pagrįstas išvadas. Praplėčiant tyrimus su eksperimentų planavimu, bei kompiuteriniu modeliavimu, tai leidžia praplėsti tiriamąją sritį leidžiant tirti, kas vyktytų jei situacijos pasikeistų. Pristatomas suplanuotas randomizuotas simuliuotų ir tikrų vaizdų ekspertinis vertinimas rentgeno vaizduose. Simuliuoti vaizdai buvo generuoti įvertinus parametrus iš tikrų vaizdų su skirtingais parametrais. Tyrimo rezultatas buvo pasiūlytas protokolas kraniosinostozėm skenuoti su 15 kartų mažesne apšvita. Tai pat pristatomas sudėtingų biocheminių procesų mikrobioreaktoriuose matematinis modelis, palyginimas su eksperimentiniais duomenimis, bei sistemos savybių tyrimas, tinkantis aprašyti dirbtinių cheminių procesų mikrobioreaktoriams.

BAIGTINIŲ ELEMENTŲ METODO TAIKYMAS MODELIOJANT DEFektuotŲ FOSFOLIPIDINIŲ MEMBRANŲ ELEKTROCHEMINIO IMPEDANSO SPEKTRUS

Tomas Raila, Tadas Meškauskas, Gintaras Valinčius, Marija Jankunec, Tadas Penkauskas

Vilniaus universiteto Matematikos ir informatikos fakultetas,

e. paštas tomas.raila@mif.vu.lt

Prikabintos dvisluoksnės fosfolipidinės membranos (tBLM) yra populiarūs eksperimentinė platforma, naudojama baltymų ir membranų sąveikos tyrimuose. Viena iš kintamosios srovės (AC) metodikų, naudojamų tiriant dielektrines tokių membranų savybes, yra elektrocheminio impedanso spektroskopija (EIS). Nors šis metodas yra naudingas įvertinant makroskopines membranų savybes, jis nesuteikia tiesioginės informacijos apie mikroskopinius, struktūrinius pažeistų (defektuotų) membranų požymius. Tokiose situacijose neretai taikomi sudėtingesni mikroskopijos metodai, tokie kaip atominės jėgos mikroskopija (AFM).

Šio tyrimo tikslas – ištirti priklausomybę tarp EIS spektrinių požymių bei defektuotų membranų struktūrinių savybių. Taikant baigtinių elementų metodą (FEM) buvo modeliuojami EIS spektrai esant įvairiems membranų defektų išsidėstymams. Trimačiai membranų modeliai buvo sudaromi ir analizuojami naudojant COMSOL Multiphysics programinį paketą. Modeliavimas buvo atliekamas tiek su AFM metodu nustatytais defektų išsidėstymais realioje membranoje, tiek ir sintetiškai sugeneruotais išsidėstymais. Lyginant rezultatus, gautus modeliuojant atsitiktinius (heterogeniškus) defektų išsidėstymus bei atitinkamus analitinius sprendinius

esant reguliariems (homogeniškiems) išsidėstymams, nebuvo nustatyta reikšmingų kokybinių skirtumų. Atliekant modeliavimą su sintetiniais ir eksperimentiniais išsidėstymais, turinčiais defektų klasterių, pastebėta reikšminga defektų klasterių įtaka EIS spektrų požymiams. Taip pat įvertinta, jog sumodeliuoti bei eksperimentiškai gauti membranų EIS spektrai pasižymi reikšminga koreliacija.

ITRIO FOSFORO KELIAS LINK ŠIMTAPROCENTĖS KVANTINĖS IŠEIGOS

Monika Skruodienė¹, Skirmantė Butkutė¹, Ramūnas Skaudžius²,
Aivaras Kareiva², Rimantas Ramanauskas¹

¹ VMTI Fizinių ir technologijos mokslų centras, ² Vilniaus universiteto Chemijos ir Geomokslų fakultetas,
e. paštas monika.skruodiene@ftmc.lt

Itrio aliuminio bei itrio galio granatai yra bene populiariausi dirbtiniai granatai taikomi optikoje. Daugiakomponenčiai metalų oksidai pasižymi įvairiomis išskirtinėmis elektrinėmis, magnetinėmis, optinėmis, mechaninėmis, katalizinėmis ir kitomis fizikinėmis bei cheminėmis savybėmis. Šių junginių minėtos savybės priklauso nuo įvairių parametrų, tokių kaip sintezės sąlygos, junginio cheminė sudėtis ir legiruojančių elementų kiekis. Dauguma mokslinių tyrimų optikoje, yra orientuoti būtent į naujų liuminescencinių medžiagų kūrimą ir taikymą. Dėl plataus pritaikymo, ganėtinai paprastos bei nebrangios sintezės, legiruoti itrio aliuminio ir itrio galio granatai sulaukia nemažo mokslininkų dėmesio.

Sintetinant fosforus zolių-gelių sintezės metodu galima lengviau kontroliuoti įvairius sintezės parametrus ir gauti kokybiškus produktus. Legiruoti, granato kristalinės struktūros junginiai, yra bene plačiausiai naudojami optikoje bei spektroskopijoje, kieto kūno lazeriuose ir šviesos dioduose bei jutikliuose. Nors žmogaus akis nėra jautri tolimesiems raudonai šviesai, tačiau būtent šio bangos ilgio spinduliai giliai prasiskverbia į žmonių audinius. Todėl chromu legiruoti junginiai galėtų būti pritaikyti optiniam vaizdavimui ir kitoms lazerinėms technologijoms medicinoje bei odontologijoje. Todėl, galimybė gerinti optines savybes bei vis naujų pritaikymo sričių atradimas itrio aliuminio bei itrio galio granatus daro labai patrauklius ir stiprina motyvaciją naujiems tyrinėjimams.

Šiame pranešime bus pristatyti zolių-gelių metodu susintetinti chromo jonais legiruoti itrio aliuminio ir itrio galio granatai, bei terbio ir chromo jonais legiruoti itrio aliuminio granatai bei išsamiai išnagrinėtos jų optinės savybės.



SINTEZĖS METODO ĮTAKA AuCeO₂/C KATALIZATORIAUS AKTYVUMUI ETILENGLIKOLIO OKSIDACIJOS IR DEGUONIES REDUKCIJOS REAKCIJOMS

Raminta Stagniūnaite, Virginija Kepeniene, Audrius Drabavičius,
Loreta Tamasauskaite Tamasiunaite, Eugenijus Norkus
Fizinių ir technologijos mokslų centras,
e. paštas raminta4ka@gmail.com

Pastaruoju metu didelis dėmesys skiriamas katalizinių medžiagų formavimo ir funkcionalizavimo tobulinimui, kartu sprendžiant naudojamų taurių medžiagų kiekio mažinimo bei ekologiškumo problemas, siekiant kurti švaresnes kuro technologijas ir pašalinti aplinkai žalingus procesus chemijos pramonėje. Taigi ir pagrindinis tikslas yra sukurti ne tik perspektyvius, puikiai veikiančius, bet ir draugiškus aplinkai katalizatorius. Nauji efektyvūs katalizatoriai leistų padidinti kuro elementų našumą ir sukurtų prielaidas platesniam jų praktiniam panaudojimui.

Šiame darbe buvo tiriama katalizatorių sintezės metodo įtaka katalizatorių aktyvumui. Aukso nanodalelės buvo nusodintos ant anglies bei CeO₂/anglies pagrindų naudojant sintezės mikrobangomis (Au/C-1, AuCeO₂/C-1) bei adsorbcijos (Au/C-2, AuCeO₂/C-2) metodus. Katalizatorių sudėtis, morfologija bei struktūra ištirta naudojant šiuolaikinius medžiagų charakterizavimo metodus. Elektrocheminiai deguonies redukcijos bei etilenglikolio oksidacijos matavimai buvo atliekami naudojant sukamojo disko elektrodą, linijinio skleidimo voltamperometriją, bei ciklinę voltamperometriją šarminėje terpėje.

Nustatyta, kad sintezės sąlygos lemia katalizatoriaus aktyvumą. Geriausiu elektrokatalitiniu aktyvumu, tiek etilenglikolio oksidacijai, tiek ir deguonies redukcijai, pasižymėjo AuCeO₂/C-1 katalizatorius, kur aukso nanodalelės buvo nusodintos naudojant švitinimą mikrobangomis. Taip pat nustatyta, kad metalo oksido, šiuo atveju CeO₂ pridėjimas į katalizatorių, pagerina katalizatoriaus katalizinį aktyvumą, todėl AuCeO₂/C katalizatoriai pasižymi geresnėmis elektrokatalitinėmis savybėmis nei gryno aukso katalizatoriai.

DEVICES FOR TRANSFORMATION AND IMPROVEMENT OF INVISIBLE IMAGES

Anastasiia Matviichuk

Vilniaus Gedimino technikos universitetas,
e. paštas anastasiia@matviichuk.lt

The work relates to electroluminescent (EL) light sources and can be used in devices for converting and enhancing invisible images (1) (2).

During research, different thin-film EL-sources of light were analyzed, as well as design features of existing solid-state converters and amplifiers of invisible images (3).

A series of original amplifiers and converters of invisible images are proposed. Devices consist of thin film layers placed in a certain order and ratio (4). Thanks to this, it is possible to get devices that have high brightness and contrast of the converted images and are different from existing devices (5). A series of constructive features of converters and amplifiers of invisible images with the use of effective photoconductive and EL-layers and the nature of their place-

ment are proposed. Transformation occurs according to the scheme: the input then invisible radiation – electrical signal – the output light stream of the visible image.

According to the proposed devices, by co-author was obtained 7 author's certificates and patents of Ukraine for utility models. The author of the work is a co-author of two patents as utility models of Ukraine (6) (7).

The results of the work can be used in systems for visualization and amplification of invisible radiation and oscillatory processes in medicine, microelectronics, engineering, etc.

References:

1. Vlasenko, N. A. *Electroluminescent thin-film emitters and its usage*. Kyiv, USSR: Knowledge, 1981.
2. Foka, M. V. *Applied electroluminescence*. Kyiv: Sov. Radio, 1974.
3. Gora V.K, Dmitrii A.K., Syvak N.S, Zaichenko V.M. *Electroluminescent device*. 392607 USSR, 1973.
4. Vlasenko N.A., Nazarenkov F.A., Tsyrunov Y.A., Kurylenko B.V. *Electroluminescent indicator*. 748457 Ukrainian SSR, 1978.
5. Bernatsky, V. A. *Electroluminescent indicator*. 5343 Ukraine, March 15, 2005. Patent of Ukraine to the utility model.
6. Bernatsky V.A., Matviichuk A.M. *Electroluminescent converter of images*. 78669 Ukraine, March 25, 2013. Patent for utility model.
7. Bernatsky V.A., Matviichuk A.M. *Device for visualizing invisible images*. 79492 Ukraine, April 25, 2013. Patent for utility model.

FLUOROFORŲ JAUTRUMAS KLAMPAI: KUO TAS NAŪDINGA IR KODĖL TAIP BŪNA?

Aurimas Vyšniauskas¹, Stepas Toliautas², Jelena Dodonova³,
Sigitas Tumkevičius³, Juozas Šulskus², Marina K. Kuimova⁴

¹ Fizinų ir technologijos mokslų centras, ² Cheminės fizikos institutas, Fizikos fakultetas, Vilniaus universitetas, ³ Chemijos ir geomokslų fakultetas, Vilniaus universitetas, ⁴ Chemistry Department, Imperial College London,
e. paštas aurimas.vysniauskas@ftmc.lt

Klampa ląstelėse yra svarbus dydis, kuris apsprendžia kokių greičiu jose juda molekulės ir vyksta reakcijos. Ši informacija leistų geriau suprasti kaip ląstelių vidinė aplinka pakinta vykstant natūraliems procesams kaip ląstelės dalijimasis arba besivystant įvairioms ligoms. Išmatuoti klampą tokiame mažame mėginyje yra nemenkas iššūkis, kurį įmanoma įvykdyti naudojantis klampai jautriomis molekulėmis – tūkstančius kartų mažesniais dariniais nei pati ląstelė. Sužadinus lazeriu šios molekulės šviečia (fluorescuoja) ir jų fluorescencijos trukmė priklauso nuo klamos aplink molekulę. Nepaisant šios metodikos potencialo, klamos sensorių savybės ir jų jautrumas kitiems aplinkos parametrams kaip pvz. temperatūrai nėra pakankamai iširtas, nors tai yra svarbu taikant šiuos sensorius.

Mes tyrėme keletą molekulių iš svarbios klamos sensorių klasės, kurios yra paremtos boro dipiridino (BODIPY) grupe. Šios molekulės demonstravo sudėtingą priklausomybę ir nuo klamos, ir nuo temperatūros, ir nuo tirpiklio poliškumo. Taip pat keičiant BODIPY klamos sensoriaus molekulinę struktūrą mums pavyko stipriai išplėsti jo jautrumo klampai diapazoną.



Apibendrinant, šis darbas aprašė supratimą kaip veikia klamos sensoriai ir parodė, kaip tuo galima pasinaudoti juos tobulinant.

DNR UŽUOLAIDOS – NANOMETRINĖ PLATFORMA SKIRTA DNR IR BALTYMŲ SĄVEIKOS TYRIMAMS PAVIENIŲ MOLEKULIŲ LYGJE

Marijonas Tutkus, Tomas Rakickas, Šarūnė Ivanovaitė, Oskaras Venckus, Vytautas Navikas, Ramūnas Valiokas (FTMC), Mindaugas Zaremba, Elena Manakova, Aurimas Kopūstas (VU IBT),
e. paštas marijonas.tutkus@ftmc.lt

DNR užuolaidų platforma buvo išvystyta, kad palengvintu DNR ir baltymų sąveikos tyrimus pavienių molekulių lygje naudojant visiško vidaus atspindžio fluorescencinę mikroskopiją. Ši platforma leido išlygiuoti DNR fragmentus, kurie buvo imobilizuoti ant lipidinio dvisuoksnio, palei kelių dešimčių nanometrų pločio chromo barjerą, naudojantis buferio tėkme. Šis platformos gamybos būdas yra techniškai sudėtingas ir pagamintos DNR užuolaidos yra ganėtinai nestabilios.

Mes išvystėme alternatyvią strategiją, skirtą pagaminti stabilesnes DNR užuolaidas, naudojantis DNR imobilizacija ant paviršinių baltyminių struktūrų ir pasiremiant aukšto giminiškumo molekulinio atpažinimu. Pirmasis šios strategijos žingsnis yra baltymo – Streptavidino struktūrų (iki 200 nm pločio) formavimas ant silanizuoto ir PEGilizuoto dengiamojo stiklelio. Ši formavimo strategija reikalauja atominės jėgos mikroskopijos (silicio šablono gamyba), ir minkštosios litografijos – mikrokontaktinio antspaudavimo (streptavidino struktūrų spausdinimui ant paviršiaus). Pasitelkę šią strategiją mes sėkmingai pagaminome vienu ir dviem galais pritvirtintas DNR užuolaidas ir charakterizavome specifinį bei nespecifinį DNR jungimąsi jų. Mes pademonstravome mūsų DNR užuolaidų tinkamumą trumpesnių DNR (5 kb) ir ilgesnių DNR (48.5 kb) imobilizavimui. Vienu galu pritvirtintos ilgos DNR užuolaidos buvo pasitelktos pademonstruoti šios platformos stabilumui, bei DNR ir baltymų sąveikos lokalizacijos tyrimų galimybei. Ši strategija, kuri yra skirta nanomatmenų platformos gamybai, nereikalauja švaros kambario įrangos ir leidžia atlikti sudėtingus DNR mašinerijos tyrimus.

TECHNOLOGIJOS MOKSLŲ SEKCIJA

DVIRAČIŲ GAMYBOS PROCESO MODERNIZAVIMO EFEKTYVUMO TYRIMAS

Simona Bukantaite

UAB „Baltik virusas“, Šiauliai,

e. paštas simona.bukantaite@gmail.com

Pranešime aptariamas dviračių gamybos proceso modernizavimo efektyvumo tyrimas atsižvelgiant į paskutiniųjų finansinių metų laikotarpio (nuo 2017 rugsėjo 1 d. iki 2018 rugpjūčio

31 d.) įmonės augimą. Vis sparčiau vykstant ketvirtosios pramonės revoliucijos diegimui įmonėse, kiekviena bendrovė siekia rasti tinkamiausią modernizacijos sprendimą.

Nagrinėjamoje įmonėje šiuo metu pagrindinė darbo jėga yra žmonės. Tai kelia vis daugiau problemų – sunku surasti darbuotojų, juos reikia apmokyti, o darbuotojų kaita didelė. Taip pat yra žmogiškas faktorius – pasitaiko klaidų, darbuotojai pavargsta, serga, jiems nuobodu dirbti pasikartojančią operaciją. Įmonei vis brangiau kainuoja išlaikyti darbuotojus augant minimaliam darbo užmokesčiui. Todėl svarbu galvoti apie robotizaciją.

Pristatymo idėjos problema yra pasirinkti optimaliausią dviračių gamybos proceso modernizavimo tipą. Pasirinktas nagrinėjamas procesas yra srautinio valymo šratais operacija. Darbo idėjai įgyvendinti privalu išanalizuoti esamą situaciją bei galimus jos robotizavimo pasirinkimus – pilnai robotizuotas procesas ir dalinai robotizuotas procesas. Siekiama išsiaiškinti ar modernizacija yra įmanoma pagal dabartinį gamybos intensyvumą ir ar ji bus naudinga ne tik teoriniu lygiu, bet ir finansiniu požiūriu. Svarbu nustatyti, kiek laiko truks, kol didelės išlaidos pagaliau atsipirks įmonei. Pristatyme bus pateiktas virtualus modernizuotos vietos pavaizdavimas su Visual Components programine įranga.

ELEKTRAI LAIDŽIŲ KLIJŲ UŽPILDŲ ANALIZĖ

Nijolė Buškuvienė, Indrė Danisevičienė

*Kauno technologijos universitetas, Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakultetas,
e. paštas; nijole.buskuviene@ktu.lt, indre.ceberkaite@ktu.lt*

Elektrai laidūs klėjai gali būti įvairių rūšių: epoksidiniai, silikoniniai, akriliniai, poliuretaniniai ir kt. Elektrai laidūs klėjai naudojami elektronikoje, biomedicinoje, automobilių pramonėje. Šie klėjai yra specifinė polimerinių medžiagų kompozicija, kuriai elektros laidumą galima suteikti įterpiant elektrai laidžias daleles-užpildą. Literatūroje galima rasti, kad tam dažniausiai naudojamos metalų (sidabro, aukso, nikelio ir kt.) dalelės bei neorganinės medžiagos (grafito pluoštas, suodžiai, metalizuotos stiklo sferos ir kt.).

Elektros laidumas atsiranda kada pasiekiamas perkoliacijos slenkstis, t.y kai užpildo dalelės liečiasi tarpusavyje ir sudaro elektrai laidų taką. Šiam faktoriui didelę įtaką daro dalelių kiekis, jų dydis ir morfologija. Didinant užpildo koncentracija, klėjai iš izoliatoriaus pereina laidininką.

Pranešime yra analizuojami nauji potencialiai galimi naudoti užpildai, kurie ekonomiškai būtų naudingesni, bet ne mažiau efektyvūs nei šiuo metu komercijoje naudojami užpildai.

ANTIOKSIDACINIO AKTYVUMO ĮVERTINIMAS IR PALYGINIMAS NOTRELINIŲ (*LAMIACEAE*) ŠEIMOS AUGALUOSE *IN VITRO*

Ernesta Gižaitė, doc. dr. Ilona Jonuškienė

*Kauno technologijos universitetas, Cheminės technologijos fakultetas,
e. paštas ernesta.gizaitė@ktu.edu*

Antioksidantai – tai junginiai sugebantys sulaukyti arba slopinti oksidacinius procesus, kurie vyksta dėl atmosferinio deguonies arba reaktyvių deguonies formų susidarymo ląstelėse[1].



Jie suteikia bendrą antioksidacinį aktyvumą ir yra naudojami stabilizuoti maisto, kosmetikos ir farmacijos produktus, taip pat dalyvauja organizmų gynybos mechanizmuose prieš laisvuosius radikalus, žmogaus organizme apsaugo nukleorūgštis, baltymus, lipidus nuo oksidacijos, sumažina lėtinių ligų kiekį, širdies ligas, mažina vėžio riziką [2].

Šių antioksidantų yra vaistiniuose augaluose, tačiau jų kiekiai yra nestabilūs ir maži, o cheminę junginių sintezę yra sudėtinga dėl daugybės chiralinių centrų molekulėse, trukdančių junginių panaudojimui medicinoje ir pramonėje [3]. Pasitelkiamos biotechnologijos, siekiant sudaryti augalų kaliaus kultūras izoliuojant augalų audinių ląstelės ir auginant ant maitinamųjų terpių steriliomis sąlygomis *in vitro*, naudojant skirtingus augimo hormonus ir elicitorius [4].

Tyrimo metu buvo atrinktos optimalios mitybinės terpės: vaistinės juozažolės, vaistinio čiobrelio ir prancūziškos levandos augalų kaliaus kultūroms, kurias naudojant augalai pasižymėjo didžiausiu antioksidaciniu aktyvumu. Vaistinės juozažolės kaliaus kultūros didžiausiu antioksidaciniu aktyvumu pasižymėjo, kai buvo suformuotos iš šaknų, ir auginamos naudojant MS terpę su 1 mg/l BAP ir 2 mg/l NAR, vaistinio čiobrelio – iš stiebų ir auginamos su 1 mg/l 2,4-D ir 0,5 mg/l kinetinu, prancūziškos levandos – iš lapų ir auginamos su 1 mg/l NAR ir 0,5 mg/l BAP.

Literatūra

1. PISOSCHI, A. M. and NEGULESCU, G. P. Methods for Total Antioxidant Activity Determination: A Review. *Biochemistry & Analytical Biochemistry*. 2012, Vol. 01, no. 01, p. 1–10.
2. PRAKASH, A., RIGELHOF, F., MILLER, E. Antioxidant Activity. Available from World Wide Web: http://www.medlabs.com/downloads/antiox_acti_.pdf. 2011
3. CHEN, X. Y. and XU, Z. Artemisinin and plant secondary metabolism. *Science Bulletin*. 2016, Vol. 61, no. 1, p. 1–2.
4. TAMURA H., TAKEBAYASHI T., SUGISAWA H. *Thymus vulgaris* L. (Thyme): *In Vitro* Culture and the Production of Secondary Metabolites. In: Bajaj Y.P.S. (eds) *Medicinal and Aromatic Plants IV. Biotechnology in Agriculture and Forestry*. 1993, vol 21., p. 413–426.

ORGANINIAI BIPOLINIAI PUSLAIDININKIAI OPTOELEKTRONINĖMS TECHNOLOGIJOMS

Dalius Gudeika

*Kauno technologijos universitetas, Cheminės technologijos fakultetas,
e.paštas: gudeika.dalius@gmail.com*

Pranešime bus pristatomi organiniai bipoliniai puslaidininkiai, susintetinti Kauno technologijos universitete Cheminės technologijos fakultete, Polimerų chemijos ir technologijos katedroje. Junginiai charakterizuoti branduolių magnetinio rezonanso, infraraudonosios spektroskopijos bei masių spektrometrijos metodais. Atlikti junginių teoriniai skaičiavimai naudojant Gaussian programą. Ištirtinėtos susintetintų darinių terminės, optinės bei fotofizinės, elektrocheminės, fotoelektrinės savybės. Kartu su kolegomis atlikti jonizacijos potencialo ir krūvininkų judrio tyrimai. Gauti junginiai pritaikyti fluorescencijos, fosforescencijos organiniuose šviesos dioduose (OLED) bei termiškai aktyvuotąja uždelstą fluorescenciją pagrįstuose (TADF) OLED.

Padėka. Prof. habil. dr. J. V. Gražulevičiaus, „Organinių puslaidininkių sintezės tyrimo“ mokslo grupei už paramą ir pagalbą tyrimuose. Taip pat dėkoju Europos regioninės plėtros fondo projektui (ERDF, sutarties Nr. 1.1.1.2/VIAA/1/16/177).

HIBRIDINIŲ PEROVSKITŲ TERMINĖS DEGRADACIJOS SLOPINIMAS JONINIO SKYŠČIO PRIEMAIŠOMIS

Rokas Jasiūnas

Vilniaus universitetas,

e. paštas rokas.jasiunas@ftmc.lt

Pastaraisiais metais švino-halido perovskitinės medžiagos buvo vienos intensyviausiai tyrinėtų sistemų fotovoltaiškos mokslo srityje. Dėl pasiektų itin aukštų efektyvumo verčių bei sąlyginai mažų gamybinių sąnaudų šios sistemos pretenduoja tapti vienu didžiausių proveržių atsinaujinančioje energetikoje.

Deja prastas perovskitinio kristalo stabilumas, nulemiantis itin trumpą elementų veikimo trukmę, yra esminis šios technologijos paplitimą ribojantis faktorius. Siekiant pagerinti junginių stabilumą buvo nagrinėjama ryšys tarp perovskito terminės degradacijos ir hidrofobiškumo. Panaudojus hidrofobinę 1-(4-etenilbenzil)-3-(tridekafluorooktil)-imidzolo jodido druskos (ETI) priemaišą, buvo gauta fotoaktyvi medžiaga su aukštu terminiu stabilumu. Parodoma, kad metilamonio (MA) prasiskverbimą, vykstantį dėl vidinės terminės degradacijos, į metilamonio švino jodidą (MAPbI₃) ETI priemaiša ženkliai slopina. Taip pat, neleidama išdifunduoti MA⁺ katijonui riboja perovskito kristalo dekompoziciją. Panaudojus šią priemaišą aukšto efektyvumo saulės elementų, pagamintų iš nestabiliaus MAPbI₃ perovskito, stabilumas ženkliai išaugo. Aukštas elemento efektyvumas išsilaikė net po 700 valandų nuolatinio apšvietimo ekspozicijos aukštoje temperatūroje (60°C), drėgnoje atmosferoje. Šie rezultatai nurodo vieną iš galimų strategijų kovai su vidine termine kristalo dekompozicija, tenkinančių pigios ir nesudėtingos industrinės saulės elementų gamybos reikalavimus.

BEVIELĖS SISTEMOS FREZAVIMO ĮRANKIO BŪKLĖS STEBĖJIMUI REALIU LAIKU KŪRIMAS / DEVELOPMENT OF REAL-TIME WIRELESS MILLING TOOL CONDITION MONITORING SYSTEM

Paulius Karpavičius, Vytautas Ostaševičius, Vytautas Jurėnas, Darius Eidukynas,

Mindaugas Čepėnas, Ramūnas Česnavičius

Kauno technologijos universitetas,

e. paštas paulius.karpavicius@ktu.edu

Investigation and design of a tool holder for shank type rotating tool clamping with embedded node, which is composed from a special-shaped waveguide, a disk-shaped piezoelectric power harvesting transducer, power electronics, controller, and wireless signal transmission device. On the surface of the cone-shaped tool holder spiral slots are formed that intensify the deformations of piezoelectric elements resulting in the amount of electric power used for powering auxiliary electronics. This tool holder is used to monitor heavy lubricated milling process expressed by the load rate of harvested electric power, which depends on the conditions of the cutting tool. When cutting by the worn tool, the generated voltage of the harvester is exponentially faster charging a capacitor which when discharged is used as an input to MCU and Bluetooth module from which wirelessly signal indicating the maximum output voltage



is sent to a smart device. The change in frequency of the signal is related to the condition and wear of the tool. Such real time cutting process monitoring allows to control the quality of the machining part and prevent damage of the equipment.

INOVATYVUS DĚSTYMO MODELIS

Donatas Kimutis, Vytautas Ašeris

*Vilniaus Universitetas, Matematikos ir informatikos fakulteto Informatikos institutas,
e. paštas donataskimutis@gmail.com*

Dabartiniai antro kurso bakalaurantai, kuriems dėstome – „Z“ kartos atstovai: jie neatsimena pasaulio be interneto ar paieškos sistemų, taigi – turintys gebėjimą lengvai rasti informaciją. Jie – inovatyvūs, žingeidūs, ir norintys keisti pasaulį. Manome, kad dėl to ši karta turi didelį potencialą, kurį siekiant išnaudoti, vien tik tradicinių dėstymo modelių neužtenka. Darbe pateikiamas VU II Taikomojo Objektinio Programavimo kurse naudojamas dėstymo modelis ir jo taikymo rezultatai.

Keičiasi ne tik studentų kartos, bet ir verslo, kuriems IT krypties studentai yra ruošiami, poreikiai.

Darbo autoriai dirbdami technologijų ir finansų įmonėje pastebi – svarbiausia darbuotojų gebėjimas mokytis, kūrybingumas ir emocinis intelektas. Dvejus metus kurso modelis ir pratybų užduotys parengiamos atsižvelgiant į šiuos poreikius. Svarbus ir dėstytojų pasitikėjimas studentais – studentai grupelėse gavę abstrakčias užduotis ne tik nusprendžia kaip jas vystyti, bet ir kas savaitę įsivertina vieni kitus be dėstytojų indėlio. Dėstoma „visi – visiems“ principu: studentų grupelės pratybose vienos su kitomis dalinasi nuveiktais darbais, problemomis, jų sprendimo būdais, dėstytojams tik moderuojant.

Studentams per teoriją pristatoma tik 30% reikiamos informacijos, tačiau jie sėkmingai susiranda likusią, o paskaitų ir pratybų lankomumas yra ne mažesnis 85%. Nuolatos taikydami grįžtamojo ryšio ir apklausų metodus įsitikinome, jog naudojant minimą hibridinį dėstymo modelį sėkmingai ugdome studentų nuolatinio mokymosi gebėjimą.

LIETUVIŠKŲ PRIEBALSIŲ FONEMŲ POŽYMIŲ LYGINAMOJI ANALIZĖ

Grazina Korvel

*Vilniaus universiteto Duomenų mokslo ir skaitmeninių technologijų institutas,
e. paštas grazina.korvel@mii.vu.lt*

Šneka yra natūralus žmonių bendravimo būdas. Įvairių šalių mokslininkai bando įgyvendinti natūralios ir išraiškingos šnekos sintezę. Natūraliai skambančių lietuviškos šnekos priebalsių fonemų dinaminį modelių kūrimas yra vis dar neišspręstas uždavinys. Priebalsio garsą sudaro neperiodiniai virpesiai. Dėl šios priežasties modeliuoti priebalsių fonemas yra sudėtingiau negu balsių ar pusbalsių. Norint sukurti fonemų dinaminį modelius visų pirma turi būti atliktas išsamus jų tyrimas. Be to, natūraliam sintezuoto garso skambesiu yra svarbu įvertinti požymius, nusakančius emocinę žmogaus būseną, tarpkalbinius skirtumus bei pašnekovo balso savybes.

Šiame darbe pristatomas priebalsių realioje šnekoje pagrindinių charakteristikų tyrimas. Analizuojant šnekos signalą, dėmesys yra koncentruojamas ties spektro ir laiko požymiais. Be klasikinių šnekos parametrizavimui būdingų požymių, darbe taip pat yra taikomi muzikos signalų parametrizavimui būdingi požymiai. Kiekviena fonemų grupė analizuojama atskirai, sudarant požymių vektorius. Iš turimos požymių vektorių aibės, atitinkančios tiriamąjį fonemos signalą, išskiriami reikšmingiausi požymiai, apibūdinantys tiriamąją fonemą. Požymiams klasifikuoti taikomi klasikiniai algoritmai.

Fonemų matematiniai modeliai yra reikalingi ne tik kalbos sintezės uždaviniams spręsti. Fonemų modelių poreikis įrodomas daugybe galimų pritaikymų, pavyzdžiui: fonemų atpažinimas, pagalba mokantis užsienio kalbų ar taisyklingo žodžių, lingvistikos studijose, kalbos sutrikimų diagnozė ar stebėjimas, žmogaus-kompiuterio sąveikos, kuri apjungia tris pagrindinius būdus: vaizdo, garso ir gestų, priemonėms vystyti.

HORIZONTALIOSIOS ŠVYTUOKLĖS TIPO ENERGIJOS RINKTUVO PANAUDOJIMO ŽEMO ENERGINIO TANKIO SISTEMOSE TYRIMAS

Viktor Kovalevskiy, Jurgis Verikas, Vytautas Bučinskas, Sigitas Petkevičius,
Inga Morkvėnaitė-Vilkončienė, Andrius Dzedzickis
Vilniaus Gedimino technikos universitetas,
e. paštas viktor.kovalevskiy@vgtu.lt

Nuolatos didėjant pramonės automatizavimo lygii vis dažniau atsiranda techninių užduočių, kurioms spręsti reikalingi mažos galios autonominiai maitinimo šaltiniai, nereikalaujantys tokio kruopštaus techninio aptarnavimo, kaip pvz.: galvaniniai elementai. Vienas iš tokių problemų sprendimo būdų yra įvairūs energijos rinktuvai, verčiantys mechaninę energiją į elektrinę.

Šio tyrimo tikslas yra ištirti horizontaliosios švytuoklės tipo energijos rinktuvo panaudojimo galimybę žemo energinio tankio sistemose, nustatant tinkamiausius rinktuvo elektrinės dalies parametrus.

Tiriamas energijos rinktuvas veikia horizontaliosios švytuoklės principu. Įrenginį sudaro dvi lygiagrečios plokštelės: viena plokštelė naudojama kaip korpusas, kita plokštelė laisvai svyruoja apie tvirtinimo tašką, kai yra žadinama korpusą veikiančių mechaninių virpesių. Elektrinę energijos rinktuvo sistemą sudaro ritės, kurios yra sumontuotos specialiaje laikiklyje ir tvirtinamos prie stacionarios energijos rinktuvo dalies bei magnetai, kurie tvirtinami prie judančios dalies.

Šio tyrimo metu matuojant rinktuvo generuojamą galią buvo siekiama nustatyti optimalių vijų skaičių vienoje ritėje, apvijoms naudojamos vielos storį bei nustatyti, kokią įtaką rinktuvo efektyvumui turi ritės šerdies konstrukcija. Matavimai buvo atliekami naudojant skirtingų parametrų rites bei matuojant kiekvienos ritės generuojamą galią esant skirtingiems žadinimo dažniams.

Tyrimo rezultatai leido nustatyti: tinkamiausius ričių laikiklio geometrinius parametrus, reikiamą vienos ritės apvijų skaičių, naudojamos vielos skersmenį bei ritės šerdies parametrus. Gauti tyrimų rezultatai bus naudojami tolimesniuose energijos rinktuvo kūrimo etapuose.



NAUJA SELEKTYVAUS SLUOKSNIŲ FORMAVIMO TECHNOLOGIJA, SKIRTA PEROVSKITINIAMS SAULĖS ELEMENTAMS

Artiom Magomedov, Amran Al-Ashouri², Ernestas Kasparavičius¹, Tadas Malinauskas¹, Steve Albrecht², Vytautas Getautis¹

KTU Organinės chemijos katedra¹, Berlyno Helmholtzo centras²,

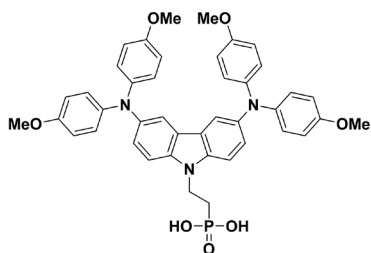
Tandeminių perovskitinių saulės elementų mokslo grupė,

e. paštas artiom.magomedov@ktu.lt

Tiesioginis Saulės šviesos konvertavimas į elektrą artimiausioje ateityje gali tapti pagrindiniu energijos gavimo būdu. Saulės elementų (SE) konstrukcijos yra paprastos ir gali būti įrengtos arti potencialios vartojimo vietos. Pastaruoju metu sparčiai vystosi trečiosios kartos perovskitiniai SE, per 6 metus pasiekę efektyvumą, prilygstanti Si-pagrindu kuriamiems SE.

Naujosios technologijos sukuria poreikį naujų medžiagų, atitinkančių keliamus reikalavimus ir lengvai integruojamų į gamybos procesus, kūrimui, pvz. skirtų skylių transportavimui. Šis sluoksnis yra atsakingas už efektyvumo praradimą SE veikiant realiomis sąlygomis.

Mūsų darbe, ieškant alternatyvos egzistuojantiems sluoksnių užnešimo metodams, buvo išbandytas savitvarkio monosluoksnio panaudojimas selektyvaus sluoksnio formavimui. Tiksliai pasiekti buvo susintetintos naujos funkcinės medžiagos, pasižyminčios skylių pernaša.



Pav. 1. Medžiagos **V1036** formulė

SE, sukonstruoti su medžiaga **V1036** (pav. 1), parodė 17,8% efektyvumą [1]. Remiantis gautais rezultatais buvo sukurtos antros kartos medžiagos, gebančios formuoti tankesnį monosluoksnį. Geriausias pasiektas rezultatas viršijo 21% efektyvumą, kuris yra artimas pasaulio rekordui invertuotiems SE. Naujas formavimo metodas turi pranašumus, pvz.: minimalios medžiagos sąnaudos; nežymi šviesos sugertis; sluoksnio formavimas ant nelygių paviršių.

Dėl plačių pritaikymo galimybių ir aukšto efektyvumo nauja technologija užpatentuota Vokietijos patentų biure. Šiuo metu vedamos derybos dėl patento komercializavimo su Japonijos įmone *Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.*

PERSPEKTYVIŲ ELEKTRONINIO PARAŠO FORMAVIMO MOBILIAJAME TELEFONE METODŲ ANALIZĖ / ANALYSIS OF PERSPECTIVE METHODS OF ELECTRONIC SIGNATURE FORMING IN A MOBILE PHONE

Anastasiia Matviichiuk

Vilniaus Gedimino technikos universitetas,

e. paštas anastasiia@matviichuk.lt

The electronic signature is very sensitive information, providing legal personal identification. Therefore, it should be created and stored in a secure way. A new technology where mobile phones will have no physical SIM card, but instead a virtual eSIM is upcoming in the nearest future (1), (2), (3), (4). However, the problem is, that most methods for electronic mobile signature are based on using a SIM card (5).

The proposed method solves the problem of eSIM electronic mobile signature architecture. It consists of two parts: establishing a secure channel for data transfer and signature secret splitting. Secure channel can use secret keys generated by Diffie-Hellman Algorithm (). As a signature is very sensitive, it can be split in two ways: in two parts (one part (B) on customer's phone and second(A) in the Central Registry) or to N parts, where T, ($2 < T < N$) is needed for signing files. Splitting can be done by SSSS (Shamir's Secret Sharing Scheme).

The Shamir scheme provides an elegant construction of a perfect (t, n)-threshold scheme using a classical algorithm called Lagrange interpolation.

References:

1. 贺瑶, 刘桂林, 杨忠宇. CN105516508A CN, 2015.
2. 王平. CN205408163U CN, 2016.
3. 黄敏. WO2016150034A1 WO, 2015.
4. Dudani, Guangming ShiVenkat TangiralaJulian DurandAjay B. WO2009082759A1 WO, 2008.
5. Antonio Ruiz-Martínez, Daniel Sánchez-Martínez, María Martínez-Montesinos, Antonio F. Gómez-Skarmeta. A Survey of Electronic Signature Solutions in Mobile Devices. Universidad de Talca – Chile: Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research, 2007.
6. Terr, David. Diffie-Hellman Protocol. mathworld.wolfram.com.
[Online] <http://mathworld.wolfram.com/Diffie-HellmanProtocol.html>

STIPRIŲ MAGNETINIŲ LAUKŲ SISTEMŲ MIKROKOMPIZITINIŲ Cu-Nb LAIDININKŲ SŪVIRINAMUMO IR VIRINTINIŲ JUNGČIŲ CHARAKTERISTIKŲ TYRIMAI

Gediminas Mikalauskas, Nikolaj Višniakov

Vilniaus Gedimino technikos universitetas,

e. paštas: gediminas.mikalauskas@vgtu.lt, nikolaj.visniakov@vgtu.lt

Stiprių magnetinių laukų sistemose yra daug kontaktinių jungčių. Montuojant tokią įrangą ir jos komponentus atsiranda būtinybė sujungti laidininkus tarpusavyje, prijungti laidus prie kitų elektros komponentų. Jungtys privalo būti ir dėl mikrokompozitinių laidininkų ribotų lankstymo galimybių ir dėl magnetų solenoidų modulinės struktūros. Magnetinių ričių sekcijų arba išvadų laidininkų jungtys neturi būti silpniausia vieta. Visoms kontaktinėms jungtims taikomi griežti



techniniai reikalavimai, tame tarpe konstrukcijai, elektriniams parametrams, mechaninėms savybėms ir patikimumui. Elektrinių laidininkų jungtys gali būti ardomos ir neardomos Ardomos varžtinės arba lituotosios jungtys šiuo atveju nėra patikimos, todėl virintinės jungtys tampa labai aktualios, kadangi dauguma tokių magnetų konstrukcijų ir laidininkų jungčių turi būti labai patikimos ir neardomos pradėjus jų eksploatavimą. Sujungiant kompozitinius laidininkus lydymoju suvirinimu, jų struktūra yra pažeidžiama, prarandamos ir svarbiausios savybės, todėl dauguma tradicinių lydymoju suvirinimo metodų nepritaikoma kompozitinėms medžiagoms, kadangi išsilydant matricai vyksta negrįžtamieji struktūros pokyčiai.

Šią problemą išspręsti hipotetiškai įmanoma panaudojant slėginį, difuzinį suvirinimą ir kitus specialius suvirinimo būdus, kadangi mikrokompozitų gamybos procesas analogiškas slėginiam suvirinimui.

VAIZDO SIGNALO APDOROJIMU PAREMTAS NAVIGACIJOS PATALPOSE ALGORITMAS AKLIESIEMS / IMAGE PROCESSING BASED FUZZY INDOOR NAVIGATION ALGORITHM FOR BLIND PEOPLE

Farid Orujov, Rytis Maskeliunas, Robertas Damaševičius

Kauno technologijos universitetas,

e. paštas farid.orujov@ktu.edu

The number one problem remains an assurance of independent living, especially self-care, transferring and navigating from one place, to another.

Our solution allows you to find a path in a high-rise building, since the proposed method used every premises as an independent unit based on Fuzzy Fingerprint Grid.

The pathfinding algorithm in a building is a two-step process, first step is to find all the premises through which the route will be constructed and second is to construct a step-by-step navigation route using the Jump Point Search algorithm.

Every premises have an independent grid that allows us to run the JPS algorithm simultaneously for several rooms.

Due to architectural features, the image processing algorithms are used to determine the orientation of smartphone. At the setup stage, panoramic images are taken in which the walls are labeled with compass values in each room. At the orientation determination stage, the wall is determined, and position of all features found in the image is converted into compass value. Orientation definitions need to determine the primary state of the smartphone, the advantage of this method is to avoid scanning the QR code. The achieved results, the average localization error of 0.43 m, the average speed of building a route is 12 ms.

NANOVIELŲ SINTEZĖ IR PRITAIKYMAS DAUGIAFUNKCINIAMS PAVIRŠIAMS BEI JUTIKLIAMS

Simas Račkauskas^{1,3*}, Rasa Mardosaitė^{1,2}, Agnė Šulčiūtė^{1,2},

Kauno technologijos universitetas: ¹ Fizikos katedra,

² Fizikinės ir neorganinės chemijos katedra, ³ Medžiagų mokslo institutas,

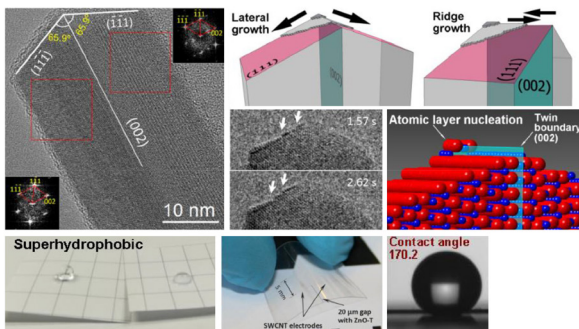
e. paštas simas.rackauskas@ktu.lt

Nanovielos (NV), dėl savo išskirtinių elektrinių, optinių ir mechaninių savybių, gali būti pritaikytos naujos kartos įrenginiuose bei unikaliose kompozitinėse medžiagose, todėl paprasti metodai, įgalinantys gaminti didelius kontroliuojamos struktūros kiekius, pagreitintų platų nanovielų pritaikymą. Šiame darbe, panaudojus kontroliuojamos aplinkos peršvietimo elektroninę mikroskopiją (E-TEM), nagrinėti paprasti, nekatalitiniai nanovielų augimo mechanizmai [1].

Nustatytos nanovielų augimo sąlygos ir galimybė kontroliuoti jų augimą [2]. Taip pat išplėta didelės išeigos sintezė, įgalinanti gauti gana didelius ZnO nanovielų kiekius (gramų lygmenyje), bei galimybė pritaikyti nanovielas daugiafunkciniams paviršiams ir lankstiems ultravioletinės spinduliuotės (UV) jutikliams.

Didelio masto nanovielų (NV) masyvo integravimas į funkcines medžiagas išlieka problema: NV sintezę daugiausia riboja augimo paviršius, trukdantis jų plačiam taikymui. Darbe išvystytas metodas leidžia nanovielas auginti dujų fazėje, produktą surinkti miltelių pavidalu, vėliau disperguoti įvairiuose tirpikliuose ir paprastais padengimo metodais (pvz. purškimu) formuoti daugiafunkcinius paviršius ar medžiagas. Nustatyta, kad šiomis nanovielomis padengti paviršiai įgyja įvairių savybių vienu metu: mažina atspindį, keičia UV spindulius į regimąją šviesą, savaime valosi (fotokatalizė), gali būti superhidrofobiniai.

Šiame darbe taip pat atlikti unikalūs UV jutiklio bandymai. Šio jutiklio gamybai nereikalingos sudėtingos vakuuminės ar litografijos technologijos, nereikalingi inertiniai paviršiai ar kaitinimo elementai, jutiklis veikia kambario temperatūroje ir slėgyje. Šio tipo UV arba chemorezistiniai jutikliai [3] gali būti suformuoti ant daugelio paviršių, pvz.: popieriaus, plastiko ir kt.. Tokie UV jutikliai taip pat gali būti integruoti į įvairius paviršius, prisidedant prie daiktų interneto (IoT) sklaidos.



Pav. 1. Nekatalitinio nanovielų augimo E-TEM tyrimai, atomo sluoksnio užuomazgos augimo schema ir nanovielų pritaikymas UV jutikliams bei superhidrofobiniams paviršiams.

HEMODIALYZE GYDOMŲ PACIENTŲ ELEKTROLITŲ FLUKTUACIJŲ STEBĖSENA DĒVIMU PRIETAISU / MONITORING OF ELECTROLYTE FLUCTUATIONS IN HEMODIALYSIS PATIENTS USING A WEARABLE DEVICE

Ana Rodrigues¹, Andrius Petrėnas¹, Neda Kušleikaitė-Pere², Vaidotas Marozas¹

¹Biomedical Engineering Institute, Kaunas University of Technology, ²Lithuanian University of Health Sciences,

e. paštas ana.alves@ktu.lt

Hemodialysis (HD) patients are at high-risk of life-threatening arrhythmias, which commonly occur during the long interdialytic interval due to electrolyte fluctuations. Noninvasive monitoring of electrolyte fluctuations would allow restoring normal levels by performing early HD before the onset of arrhythmias.

Abnormalities in serum electrolyte levels affect the cardiac cells, thus altering the electrocardiogram (ECG) morphology. This study aims to develop ECG-derived descriptors capable of capturing electrolyte fluctuations using a wearable device. ECG and blood samples were acquired from HD patients during and between HD sessions, starting at Friday's HD and ending at Monday's HD. Results show that our developed descriptor, θ_{μ} , increases when electrolyte levels decrease during HD and further decreases during the long interdialytic interval when electrolyte levels rise.

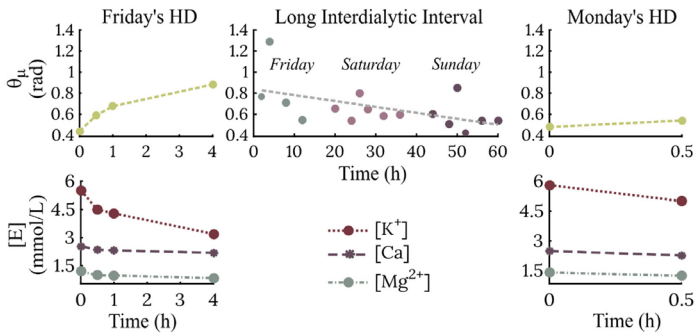


Fig. 1. The proposed ECG-derived descriptor (top row) compared with the synchronously acquired serum electrolyte levels (bottom row). Note that blood samples were only taken during HD. [E] stands for electrolyte concentration.

The proposed descriptor is correlated with serum electrolyte levels, thus has potential to be integrated into a wearable device (e.g., wrist-worn) capable of acquiring intermittent ECG.

ELEKTRONŲ PERNEŠIMO GERINIMAS NAUDOJANT DVIJŲ MEDIATORIŲ SISTEMĄ MIKROBINIUOSE BIOKURO ELEMENTUOSE

Justė Rožėnė, Antanas Zinovičius, Inga Morkvėnaitė-Vilkončienė
Vilniaus Gedimino technikos universitetas,
e.pastas juste.rozene@gmail.com

Kasmet pasaulyje augant energijos paklausai, jos išgavimas sukelia žalingas pasekmes, kurioms sumažinti reikalingos nekenksmingos alternatyvos. Biokuro elementai naudoja gyvus organizmus elektros gamybai. Jie gali būti mikrobiniai arba fermentiniai. Mikrobiniam kuro elemente mikroorganizmams veikiant kaip katalizatoriui cheminė energija konvertuojama į elektros energiją ir gamina elektrą net iš praskiestų biodegalų tirpalų.

Mikrobinuose kuro elementuose kaip katalizatoriai yra naudojami įvairūs mikroorganizmai: *Actinobacillus succinogenes*, *Escherichia coli* and *Gluconobacter oxydans* ir kt. Šiame tyrime naudojamos mielės, kurios pasižymi elektrocheminiu aktyvumu, nedidele kaina bei lengvu paruošimu. Mielės buvo imobilizuotos ant anodo (grafito elektrodo) paviršiaus. Mielių elektrocheminiam aktyvumui registruoti buvo naudojama dviejų elektronų pernešimo tarpininkų (EPT) sistema, iš kurių vienas – lipofilinis, o kitas – hidrofilinis. Dviejų rūšių EPT reikalingi todėl, kad vienas iš jų – netirpus vandenyje 1,4 – naftochinonas (menadionas) gali prasiskverbti pro ląstelės membraną ir sureagavęs su ląstelėje esančiais fermentais ir iš menadiono virtęs į menadiolą atiduoda elektronus kitam, išorėje veikiančiam EPT $K_3[Fe(CN)_6]$, kuris perduoda elektronus elektrodai.

Matavimai atliekami trijų elektrodų elektrocheminėje celėje, kur grafito elektrodas su imobilizuotomis mielėmis buvo naudojamas kaip darbinis elektrodas, platinos elektrodas – kaip atraminis elektrodas bei Ag/AgCl elektrodas – kaip palyginamasis elektrodas. Buvo registruojamos ciklinės voltamperogramos esant skirtingoms gliukozės bei EPT koncentracijoms. Didžiausias srovės tankis $-4,2 \text{ m A/cm}^2$ buvo gautas esant potencialui 0,4 V.

AUTOMATINIS MULTIPARAMETRINIŲ ONTOLOGIJŲ FORMAVIMAS ATVIRŲJŲ ŠALTINIŲ ŽVALGYBOS PLATFORMOS PROTOTIPO KŪRIME

Kazimieras Sadauskas, Olek Suchodolski,
NRD CS,
e. paštas: ks@nrdfs.lt, ok@nrdfs.lt

Darbo tikslas

Sukurti kompiuterinės sistemos prototipą, kuris gebėtų:

1. Automatizuotai surasti dominančią informaciją internete;
2. Atpažinti duomenyse vaizdinę informaciją;
3. Atpažinti vaizdinėje informacijoje esančius objektus;
4. Nustatyti tikėtiną objekto geografinę lokaciją;
5. Prognozuoti galimas objekto geografines judėjimo kryptis;
6. Prognozes projektuoti laiko ašyje.



Mokslinių tyrimų laukas

1. Siekiama pritaikyti *Cosine similarity*, *Sharksearch* ir *Crow* algoritmus šaltinių atpažinimui bei adaptyvios paieškos rinkiko (angl. *Adaptive crawler*) kūrimui.
2. Siekiama atpažinti informaciją taikant giluminį mokymąsi (angl. *Deep learning*) – konvoliucinių neuroninių tinklų metodą su *Tensorflow* ir *Sonetta* bibliotekomis.
3. Atpažintą informaciją siekiama struktūrizuoti meta-duomenų pavidale taikant *Dublin core* principus.
4. Siekiama vykdyti metaduomenų ir susietųjų objektų paiešką taikant RDF ontologijų pagrindu sukurtą semantinį paieškos grafą.
5. Siekiama sukurti ontologijų rekomendacinį variklį, kuris veiks semantinio paieškos grafo, taikančio *OpenNLP* turinio atpažinimo algoritmą, pagalba.

Sprendžiami moksliniai neapibrėžtumai

1. Nėra ištirta, kaip galima efektyviai apmokyti algoritmus konkrečioje taikymo srityje (karinės technikos atpažinimui) nekontroliuojamoje aplinkoje.
2. Nėra ištirta, kaip kombinuoti skirtingus vaizdų analizės algoritmus, skirtus atpažinti formoms, odos spalvoms (angl. *skin-colour detection*), spalvų kombinacijoms, siekiant pagerinti atpažinimo tikslumą.
3. Nėra ištirta, kaip galima nustatyti objekto paveikslėlyje geografinę lokaciją tokiais atvejais, kai nėra pakankamų metaduomenų (pvz. geografinių koordinatų).
4. Nėra ištirta, kaip galima prognozuoti tikėtinas geografinės vaizdinio objekto lokacijas laiko ašyje.

AUGALINIŲ BIOAKTYVIŲJŲ JUNGINIŲ IMOBILIZAVIMAS POLISACHARIDUOSE IR TAIKYMAS

Vesta Navikaitė-Šnipaitienė, Deimantė Simanavičiūtė

Kauno technologijos universiteto Cheminės technologijos fakulteto

Polimerų chemijos ir technologijos katedra,

e. paštas: deimante.simanaviciute@ktu.lt, vesta.navikaite@ktu.lt

Iš augalų išgaunamos fenolinės rūgštys, antocianinai ir eteriniai aliejai pasižymi priešvėžinėmis, uždegimo slopinamosiomis, antioksidacinėmis, antibakterinėmis savybėmis. Dėl šių savybių jie plačiai naudojami ne tik kosmetikoje, farmacijoje, bet ir maisto pramonėje. Tačiau šie augaliniai bioaktyvieji junginiai yra nestabilūs, jautrūs karščiui, oksidacijai ir šviesai, todėl greitai praranda naudingąsias savybes. Biologiniam veiklumui išsaugoti jie gali būti imobilizuoti gamtiniuose arba sintetiniuose polimeruose, arba lipiduose, taip sukuriant veikliųjų komponentų pernašos sistemas.

Šiame darbe biologiškai aktyvioms savybėms išsaugoti fenolinės rūgštys, antocianinai ir eteriniai aliejai buvo imobilizuoti katijoninių ir anijoninių grupių turinčiuose polimeriniuose nešikliuose. Sudarytų kompleksų ir kompozicijų savybės ištirtos taikant efektyviąją skysčių chromatografiją, antioksidacinių ir antibakterinių savybių tyrimus, dalelių dydžio, termogravimetrinę analizę, FT-IR ir UV/VIS spektroskopiją ir kt. Įvertinus tyrimų rezultatus buvo sukurti

tiksliniai fenolines rūgštis, antocianinus ir eterinių aliejų turintys produktai, pasižymintys funkcinėmis savybėmis.

Mokslinių tyrimų rezultatai pritaikyti dviejų prototipų sukūrimui. Bendradarbiaujant su Lietuvos sveikatos mokslo universiteto mokslininkais sukurtas medicininės paskirties rektalinių žvakučių prototipas pasižymintis antioksidacinėmis ir uždegimą slopinamosiomis savybėmis. Taip pat sukurtas antioksidacinės maisto pakuotės prototipas: šviežia jautiena supakuota polimerine plėvele, padengta eugenolio turinčia danga, kuri apsaugojo jautieną 14 dienų nuo lipidų oksidacijos ir mėsos spalvos pokyčių.



