Univerza *v Ljubljani*



Najodmevnejši raziskovalni dosežki

Univerze v Ljubljani

v letu 2014

Ljubljana, december 2014

Kazalo

Nagovor rektorja Univerze v Ljubljani prof. dr. Ivana Svetlika 5

Uvodna beseda prorektorja Univerze v Ljubljani prof. dr. Martina Čopiča 6

1. Privatna povezava med signalom in odzivom na zaznavanje kvoruma bakterije *Bacillus subtilis* 7

2. Je nizka rodnost res problem? Staranje prebivalstva, odvisnost in potrošnja 8

3. Kritične perspektive v proučevanju sreče: rojstvo moderne sreče 9

4. Strele kot naravni mehanizem prenosa genov 10

5. Pojasnjena zgradba tumorske označevalne molekule EpCAM 11

6. Proučevanje najmočnejših eksplozij v vesolju 12

7. Mozaični kvazikristali 13

8. Prostorske karte medzvezdnega absorbcijskega pasu pri 862 nanometrih 14

9. Nano inženiring kontaktnih površin za molekularni nadzor mejnega mazanja in trenja … 15

10. Zdravljenje srčnega popuščanja s presaditvijo matičnih celic 16

Spoštovani,

na Univerzi v Ljubljani si postavljamo visoke cilje na vseh področjih delovanja: na področjih znanosti in umetnosti, na področjih raziskovanja, izobraževanja in prenosa znanja. Naša dejavnost je obsežna in rezultati številni. V Tednu Univerze zato posvetimo posebno pozornost najvidnejšim dosežkom iztekajočega leta in njihovim avtorjem. Letos želimo še posebej poudariti prav raziskovalne dosežke.

Na Univerzi v Ljubljani smo ponosni na to, da prispevamo v zakladnico znanja skoraj polovico znanstvenih objav v Sloveniji. Svoje mesto med uglednimi univerzami ohranjamo in izboljšujemo predvsem na podlagi visoko kakovostnega raziskovanja. Ustvarjanje znanja nas vzpostavlja kot raziskovalno univerzo in je hkrati podlaga izobraževanju ter drugim oblikam prenosa znanja v uporabo. Raziskovanje je tudi zato treba skrbno načrtovati, spodbujati in o njem govoriti.

Ob 95. obletnici Univerze v Ljubljani želimo s prikazom nekaterih najboljših dosežkov na področju raziskovanja poudariti usmerjenost univerze v raziskovanje in dati posebno priznanje tistim raziskovalcem, ki so v letu 2014 dosegli posebej vidne rezultate. Hkrati želimo raziskovalne dosežke prikazati na poljuden način, saj bosta tako pomen in vsebina naših razvojnih prizadevanj bližje tudi širši javnosti.

prof. dr. Ivan Svetlik,
rektor



Raziskave so del temeljnega poslanstva vsake univerze

V Tednu Univerze se prvič oziramo na raziskovalno delo, ki so ga v letošnjem letu opravili člani Univerze v Ljubljani. Z najvidnejšimi dosežki se naša univerza uvršča v vrh svetovne znanosti.

Raziskave, tako osnovne kot uporabne, so del temeljnega poslanstva univerze in nezamenljivi del kakovosti. So temelj, na katerem stoji univerzitetno izobraževanje, ki mora sproti vključevati svetovna dognanja znanosti. Prek mednarodno povezanih raziskav se k nam najceneje prenaša svetovno znanje, brez katerega ni konkurenčnih inovacij za gospodarstvo. Sodelovanje študentov pri vrhunskem raziskovalnem delu, vpetem v mednarodni prostor, je najboljše zagotovilo za to, da diplomanti Univerze v Ljubljani postanejo odlični strokovnjaki.

Deset del, ki so predstavljena v tej brošuri, je med več kot šestdeset predlogi članic Univerze v Ljubljani izbrala delovna skupina, ki jo je imenovala Komisija za raziskovalno in razvojno delo. Delovno skupino sestavljajo prof. dr. Maja Bučar, prof. dr. Stanislav Gobec, prof. dr. Edvard Govekar in prorektor prof. dr. Martin Čopič. Pri izboru je komisija upoštevala predvsem mednarodno odmevnost, ki se izkazuje s citati in vplivnostjo revije, kjer je bilo delo objavljeno. Na izbor je vplivala tudi zaključena celota dosežka, zanimiva za širšo strokovno in splošno javnost, ter koristnost uporabe. Komisija je vse predloge obravnavala enako, ne glede na to, kateri vedi pripadajo, in ne glede na osnovno ali neposredno uporabo raziskave.

prof. dr. Martin Čopič,
prorektor za področje znanstveno raziskovalnega dela



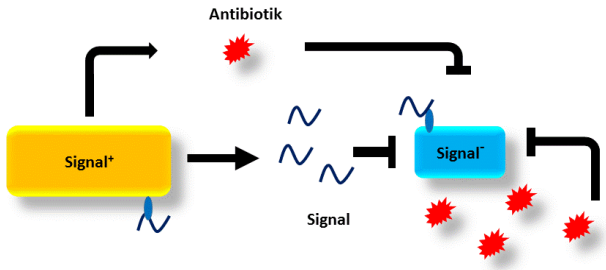
Privatna povezava med signalom in odzivom na zaznavanje kvoruma bakterije *Bacillus subtilis*

Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani
Ines Mandič-Mulec
Anna Oslizlo
Polonca Štefanič
Iztok Dogša

Temeljno vprašanje socialne evolucije je, kako se kooperativno vedenje ohranja skozi evolucijo, kljub pojavu goljufov. Bakterije kažejo značilne oblike kooperativnega vedenja, kamor spada tudi medcelično komuniciranje s pomočjo kemičnih signalov, poimenovano zaznavanje kvoruma. Bakterijske celice izločajo signale v okolje, s čimer zaznavajo število celic ter koordinirajo različne odzive na nivoju skupnosti. V članku je prof. dr. Ines Mandič-Mulec s sodelavci raziskovala vpliv sinteze signala na kooperativno sintezo antibiotika bakterije *Bacillus subtilis*. Merili so odzive signalnih mutant, ki signala ne sintetizirajo (signal$^-$) na dodan signal oziroma na prisotnost starševskih bakterij, ki prispevajo signal (signal$^+$). Predpostavili so, da so signalne mutante goljufi, ki imajo korist s tem, da ne prispevajo signala v skupno dobro.

V nasprotju s pričakovanim so raziskovalci ugotovili, da se signalne mutante na 'ukraden' signal prekomerno odzivajo, kar je energetsko potratno in upočasni njihovo rast. Poleg tega so mutante bolj občutljive na sintetiziran antibiotik kot starševske celice. Pokazali so, da ima sistem za signaliziranje varovalno molekularno stikalo. Ta posamezni celici omogoča, da poveže privatno, znotrajcelično informacijo o sintezi signala s kooperativnim odzivom na ta signal, kar stabilizira sodelovanje med člani skupnosti. Študija prinaša nov pogled na medcelično signaliziranje in ponuja razlago za evolucijsko stabilnost kooperacije med bakterijami.

Vir: Anna Oslizlo, Polonca Štefanič, Iztok Dogša, Ines Mandič-Mulec. Private link between signal and response in *Bacillus subtilis* quorum sensing. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (2014) 111(4): 1586 -91.



Bakterija, ki ne sintetizira signala, je prekomerno občutljiva na signal in antibiotik, kar zniža njen fitnes.

Je nizka rodnost res problem?
Staranje prebivalstva, odvisnost in potrošnja

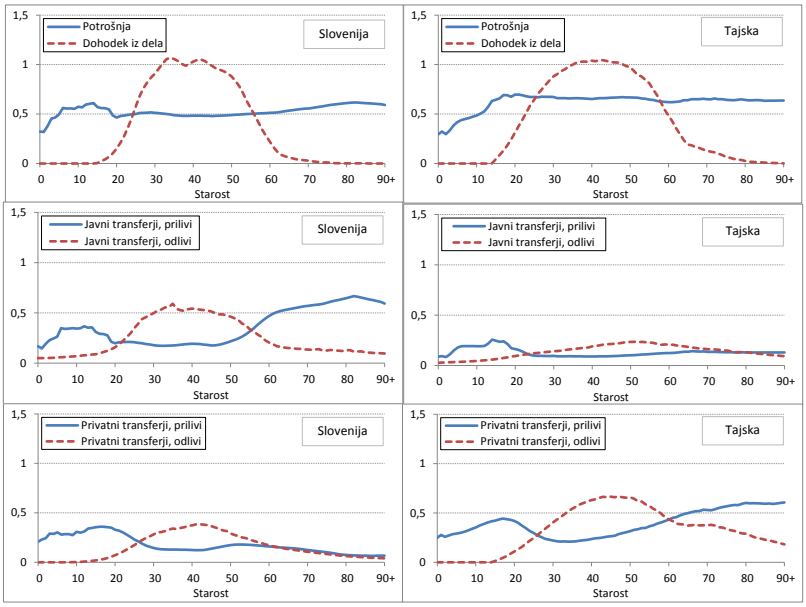
Ekonomska fakulteta Univerze v Ljubljani
Jože Sambt

Za obnavljanje prebivalstva je pomembno, da ženska tekom rodne dobe rodi v povprečju 2,1 otroka. Rodnost pod to ravnjo se običajno smatra kot prenizka. V članku, objavljenem v reviji *Science,* ki temelji na rezultatih projekta National Transfer Accounts (NTA), so se avtorji vprašali, katera raven rodnosti na dolgi rok zagotavlja maksimalno blaginjo, to je maksimalno potrošnjo na prebivalca.

Z vidika javnofinančnega sistema bi bila optimalna raven rodnosti v Sloveniji okrog 3,3 otroka na žensko, saj bi veliko število mladih financiralo pokojninski in zdravstveni sistem. Ob upoštevanju privatnih transferjev bi v primeru velikega števila otrok ostajalo staršem precej manj za njihovo lastno potrošnjo, zato je optimalno število otrok samo še 2,2 otroka na žensko. Ob predpostavki, da je treba dodatne delavce opremljati z delovnimi sredstvi, kar zmanjšuje sredstva za potrošnjo, je optimalna rodnost okrog 1,8 otroka na žensko.

Rezultati za ostale države so odvisni od potrošnje, dohodka iz dela ter tokov javnih in privatnih transferjev med posameznimi starostnimi skupinami. Raziskovalci so ugotovili, da je tudi v večini ostalih držav optimalna raven rodnosti nižja od 2,1 otroka na žensko in da imajo tako številne države rodnost blizu optimalne ravni. Pa vendar je rodnost med 1,2 in 1,6 otroka na žensko, ki jo beležimo v Sloveniji zadnjega četrt stoletja, tako zelo nizka, da je njen vpliv na blaginjo negativen.

Vir: LEE, Ronald, MASON, Andrew, SAMBT, Jože, e tal. Is low fertility realy a problem?: population aging, dependency, and consumption. Science, 10. Oct. 2014, vol. 346, iss. 6206, str. 229-234.



Potrošnja, dohodek iz dela, javnofinančni transferji in privatni transferji v posamezni starosti; Slovenija (2004) levo in Tajska (2004) desno. Starostni profili so izraženi glede na povprečni dohodek iz dela v starosti od 30 do 49 let.
Vir: Mednarodni projekt »National Transfer Accounts«.

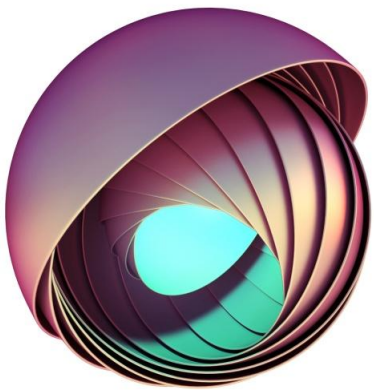
Kritične perspektive v proučevanju sreče: rojstvo moderne sreče

Fakulteta za družbene vede Univerze v Ljubljani
Luka Zevnik

Knjiga 'Kritične perspektive v proučevanju sreče: rojstvo moderne sreče' (Critical Perspectives in Happiness Research: The Birth of Modern Happiness), ki je izšla pri mednarodni založbi Springer, je provokativna raziskava izvora ideje in izkušnje sreče v zahodni kulturi. Na podlagi interdisciplinarnega pristopa, ki združuje kulturne študije, sociologijo, antropologijo, filozofijo, zgodovino in kulturno nevroznanost, avtor vpelje nov pristop v proučevanju sreče in emocij. Srečo portretira kot zgodovinsko in kulturno umeščeno idejo in izkušnjo, ki ni univerzalna, temveč v svoji osnovni podobi značilna izključno za zahodni svet. Knjiga to pokaže prek analize značilnih verskih, etičnih, političnih, ekonomskih in ostalih družbenih procesov, ki so pripeljali do vznika ideje sreče v zahodni kulturi. V tem smislu sta 17. in 18. stoletje obravnavana kot ključno obdobje, v katerem po stoletjih krščanskega poudarka na odrešitvi v nebesih zahodna kultura začne sprejemati tuzemsko srečo kot glavni ideal človekove eksistence.

Raziskava predstavlja pionirsko delo v razumevanju osnovnih značilnosti naše sodobne izkušnje sreče, ki jih zahodni človek obravnava kot samoumevne: nujna pozitivna in neproblematična narava sreče, povezava med srečo in čutnim ali duhovnim ugodjem ter prepričanje, da je srečo moč doseči izključno z našim lastnim prizadevanjem. Knjiga nazorno pokaže, da je pojav ideje sreče v 17. in 18. stoletju ključen za izvor ideje napredka in modernizacije, ki v veliki meri določata kako živimo danes: od potrošništva in industrije zabave do znanosti in države.

Vir: ZEVNIK, Luka. Critical perspectives in happiness research: the birth of modern happiness. Cham (etc.): Springer, cop. 2014. XIV, 158 str.



Nucleus

Avtor slike: Črtomir Just

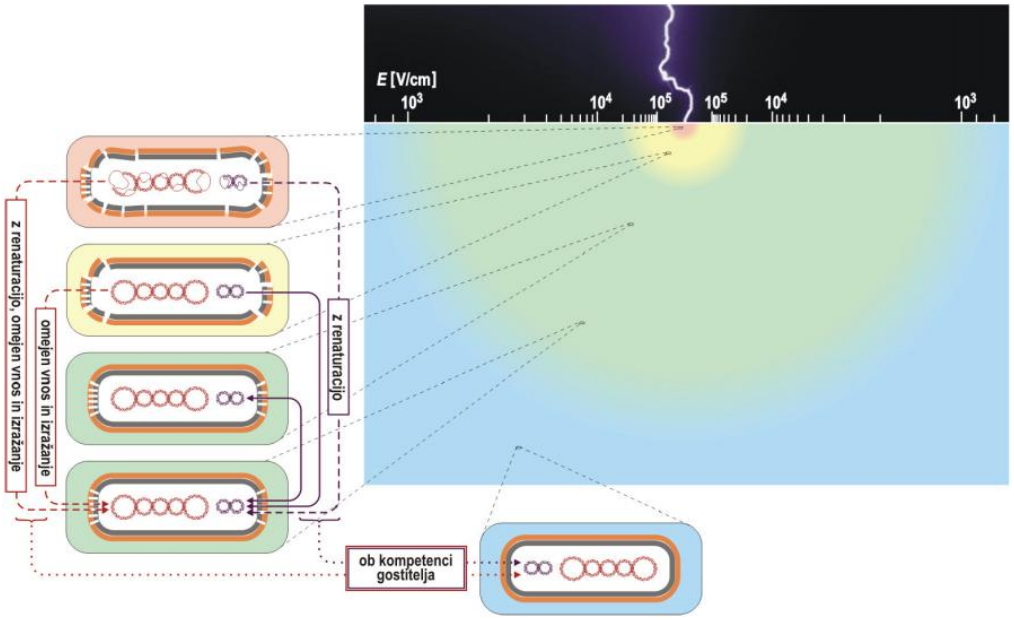
Strele kot naravni mehanizem prenosa genov

Fakulteta za elektrotehniko Univerze v Ljubljani
Tadej Kotnik

Raznolikost življenja na Zemlji je posledica biološke evolucije – velikega števila majhnih razlik, ki se vse od nastanka prvega živega organizma kopičijo med njegovimi potomci. S primerjanjem dednih zapisov je mogoče oceniti, kdaj sta imela dva organizma zadnjega skupnega prednika. Vretenčarji smo ga imeli z rastlinami približno pred milijardo leti, z glivami pred 820 milijoni let, z žuželkami pred 550 milijoni let. Primerjave med dednimi zapisi so pokazale, da nekateri delčki zapisa (geni) niso prišli v organizme z dedovanjem, temveč neposredno iz sorodstveno oddaljenih organizmov. Ta pojav – horizontalni prenos genov (HGT) – je najpogostejši med organizmi, ki jih tvori ena sama celica brez jedra (bakterije in arheje), a ga zasledimo tudi v organizmih iz več celic z jedrom (evkarioti). HGT je za raznolikost in prilagodljivost bakterij in arhej zelo pomemben, a tudi pri evkariotih ni zanemarljiv.

Prof. dr. Tadej Kotnik je v članku v reviji *Physics of Life Reviews* predstavil teorijo, po kateri k naravnemu HGT poleg treh priznanih in raziskanih biokemičnih mehanizmov – konjugacije, kompetence in transdukcije – prispeva tudi prehajanje DNA v celice in iz njih. To se zgodi zaradi elektroporacije celične membrane, ki jo povzročajo nevihtne strele. Pokazal je, da v vodnih medijih, ki so večino evolucije edini gostili življenje in še danes pokrivajo več kot tri četrtine površine Zemlje, udar strele ustvari pogoje, ki pri mnogih tam prebivajočih organizmih povzročajo iztekanje DNA, pa tudi vnos DNA in izražanje genov v njej. Letos je prof. dr. Tadej Kotnik s sodelavci začel sistematično in eksperimentalno preizkušati to teorijo.

Vir: KOTNIK T., Lightning-triggered electroporation and electrofusion as possible contributors to natural horizontal gene transfer. Phys. Life Rev. 10: 351-370, 2013.



Strela sproži tako ekstrakcijo kot transformacijo.

Pojasnjena zgradba tumorske označevalne molekule EpCAM

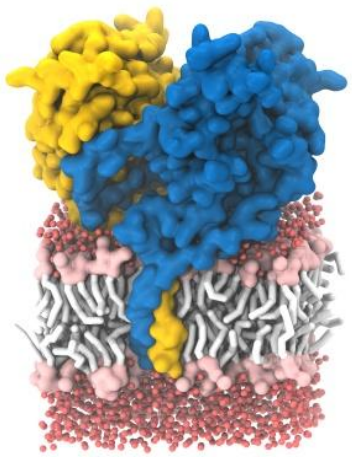
Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani
Miha Pavšič
Gregor Hunčar
Brigita Lenarčič

Biološki procesi so neločljivo povezani s kompleksnimi beljakovinskimi molekulami, ki v celicah in zunaj njih opravljajo izjemno raznolike funkcije. V zadnjih desetletjih je napredek znanosti omogočil vpogled v zgradbo in delovanje številnih beljakovinskih molekul na atomskem nivoju. Rezultati so pomembno vplivali na razvoj medicine, saj so za namene diagnostike, prognostike in zdravljenja omogočili usmerjeno ciljanje točno določenih mest na površini molekul, vpletenih v bolezenske procese.

Ena izmed beljakovin, ki je v zadnjem desetletju zaradi vpletenosti v nastanek in razvoj raka deležna velike pozornosti raziskovalcev, je molekula EpCAM. Znana je kot pomemben tumorski označevalec, saj se na površini rakastih celic pojavlja v precej večjih količinah kot na normalnih celicah. Različne raziskovalne skupine po svetu so že pripravile protitelesa, ki prek vezave na EpCAM na površini rakastih celic slednje označijo in hkrati omogočajo ciljano dostavo zdravilnih učinkovin v njihovo bližino. A njihov razvoj je do danes potekal po principu poskus-napaka.

Pomemben napredek na tem področju predstavlja določena podrobna struktura EpCAM, ki so jo predstavili raziskovalci s Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani. Struktura omogoča ciljanje točno določenih regij na površini molekule in s tem načrtovanje učinkovitejših dostavnih sistemov. Rezultati nudijo vpogled v osnovne funkcije molekule in sicer vlogo pri medceličnih interakcijah in signaliziranju, kar je povezano s pospešeno rastjo celic.

Vir: M. Pavšič in sod., Nat Commun, 2014, IF 10, 742).



Prikaz hibridnega modela zunajceličnega in membranskega dela dveh povezanih molekul EpCAM (rumeno in modro), umeščenih v membrano.

Proučevanje najmočnejših eksplozij v vesolju

Fakulteta za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani
Andreja Gomboc
Drejc Kopač
Jure Japelj

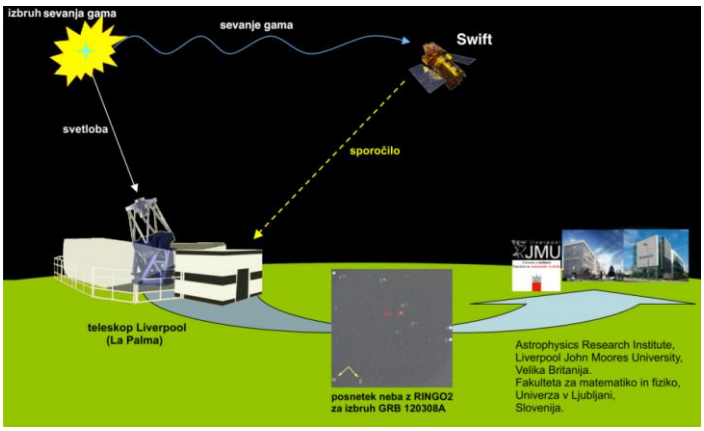
Doc. dr. Andreja Gomboc, asist. dr. Drejc Kopač in asist. dr. Jure Japelj proučujejo izbruhe sevanja gama, ki nastanejo ob smrti nekaterih masivnih zvezd. V študijskem letu 2013-2014 so imeli več odmevnih dosežkov, s katerimi so pomembno prispevali k razumevanju najmočnejših eksplozij v vesolju.

Najpomembnejši dosežek je prva časovno ločljiva meritev linearne polarizacije optičnega zasija že nekaj minut po detekciji izbruha GRB 120308A s satelitom Swift. Meritve z robotskim teleskopom *Liverpool* so pokazale, da v teh eksplozijah obstaja močno in globalno urejeno magnetno polje. Omenjen dosežek je bil v mednarodni strokovni javnosti označen kot eden najpomembnejših rezultatov v celotni štiridesetletni zgodovini raziskav izbruhov sevanja gama - in eden redkih, ki daje neposredno interpretacijo glede fizike teh objektov. O njem so poročali v reviji *Nature*.

Kot del večje mednarodne kolaboracije so omenjeni raziskovalci sodelovali pri opazovanjih in interpretaciji izjemno močnega in bližnjega izbruha GRB 130427A. Ugotovili so, da je isti mehanizem odgovoren tako za relativno nedavne izbruhe kot tudi za tiste, ki so se zgodili v zgodnjem vesolju. O tem so poročali v reviji *Science*.

Doc. dr. Andreja Gomboc je sodelovala tudi pri meritvah cirkularne polarizacije optičnega zasija izbruha GRB 121024A s teleskopom *Very Large Telescope* v Čilu. V članku v reviji *Nature* je s sodelavci ugotovila, da izmerjena vrednost postavlja na preizkušnjo teoretične modele in kaže, da potrebujejo znatno prevetritev.

Vir: C.G. Mundell, D. Kopač, D.M. Arnold, I.A. Steele, A. Gomboc, S. Kobayashi, R.M. Harrison, R.J. Smith, C. Guidorzi, F.J. Virgili, A. Melandri in J. Japelj, Highly polarized light from stable ordered megnetic fields in GRB 120308A, Nature 504, 7478 (2013).
A. Maselli et al. vključno z A. Gomboc, J. Japelj in D. Kopač. GRB 130427a: A: nearby ordinary monster, Science 343, 48 (2014).
K. Wiersema et al. Vključno z A. Gomboc. Circular polarisation in the optical afterglow of GRB121024A, Nature, 509:201-204 (2014).



Potek opazovanj optičnih zasijev izbruhov sevanja gama z robotskim teleskopom Liverpool na kanarskem otoku La Palma.

Mozaični kvazikristali

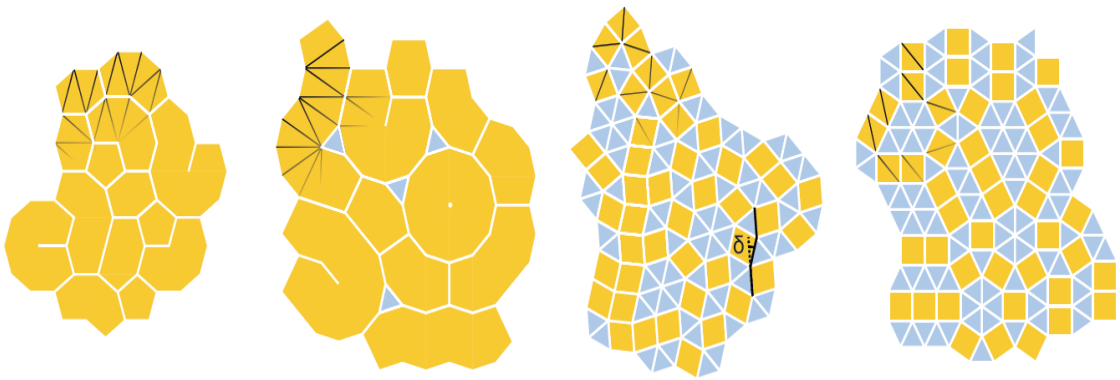
Fakulteta za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani
Primož Ziherl

Članek 'Mosaic Two-Lengthscale Quasicrystals', ki so ga napisali prof. dr. Tomonari Dotera in Tatsuya Oshiro z Univerze Kindai z Japonske ter prof. dr. Primož Ziherl z Univerze v Ljubljani in Inštituta Jožef Stefan, sodi na področje fizike mehke kondenzirane snovi. Delo znotraj preprostega teoretičnega modela pojasnjuje stabilnost nekaterih že opaženih 2D kvazikristalov in napoveduje več novih.

Kot v običajnih kristalih je tudi v kvazikristalih lega delcev natanko določena, vendar ne izhaja iz periodične ureditve. Če je mogoče kristal s 4-številno simetrijo ponazoriti s kvadratnimi ploščicami, kakršne vidimo na stenah in tleh stanovanj, lahko kvazikristale primerjamo z dekorativnimi vzorci v islamski arhitekturi. Znano je, da je te zapletene vzorce moč opisati z razmeroma enostavnimi pravili. Podobno so avtorji članka analizirali obnašanje delcev, med katerimi deluje preprosta sila, podobna odboju med kovanci, opasanimi z mehkim obročem. Z računalniškimi simulacijami so pokazali, da se taki delci pri izbranih debelinah obroča uredijo tako, da ležijo zveznice središč sosedov vzdolž 10, 12, 18 ali 24 pravilno razporejenih smeri v ravnini, kar ustreza t. i. 10-, 12-, 18- oziroma 24-številni simetriji. Simulacije so podprli z matematično teorijo, sorodno Penrosovemu tlakovanju.

Predlagani model najbolje opiše kvazikristalne materiale iz nanometrskih polimernih delcev. Klasični kvazikristali, kakršne je leta 1982 v kovinskih zlitinah odkril nobelovec Daniel Shechtman, se kot dodatek uporabljajo za izdelavo jekel za britve in kirurške pripomočke, polimerni kvazikristali pa se utegnejo uveljaviti v fotoniki (npr. pri izdelavi valovodov za svetlobo in drugih optičnih naprav).

Vir: DOTERA, T., OSHIRO, T, ZIHERL, Primož. Mosaic two-lengthscale quasicrystals. Nature, 2014, vol. 506, no. 7487, str. 208-211.



Mozaični kvazikristali
Avtorji slike: T. Dotera, T. Oshiro in P. Ziherl

Prostorske karte medzvezdnega absorbcijskega pasu pri 862 nanometrih

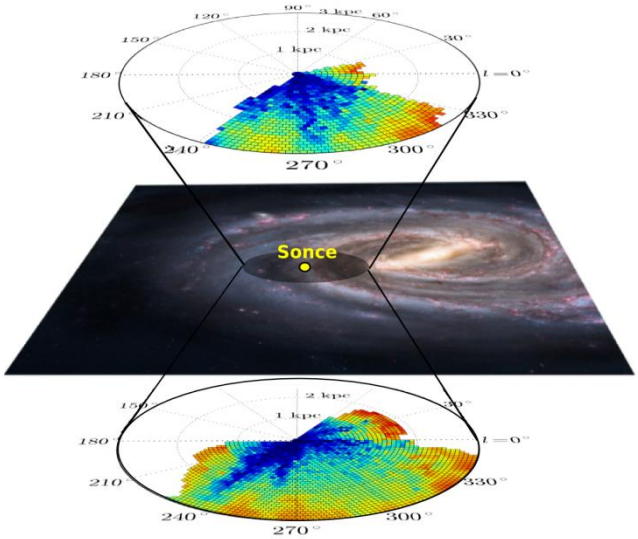
Fakulteta za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani
Janez Kos
Tomaž Zwitter

Poleti je bil v prestižni znanstveni reviji *Science* objavljen članek z naslovom 'Pseudo three-dimensional maps of the diffuse interstellar band at 862 nm' ali Prostorske karte medzvezdnega absorpcijskega pasu pri 862 nanometrih doktorskega študenta raziskovalca Janeza Kosa in prof. dr. Tomaža Zwittra s Fakultete za matematiko in fiziko. Članek obravnava sledi eksotičnih molekul v prostoru med zvezdami in odpira nov pristop v raziskovanju.

Prostor med zvezdami ni povsem prazen. Poleg prahu, posameznih atomov in preprostih molekul je moč najti tudi sledi velikih makromolekul neznane strukture. Natančno pregledovanje svetlobe sto tisoč zvezd, ki jo omenjene makromolekule vzdolž poti svetlobe do Zemlje nekoliko absorbirajo, kaže prostorsko razporeditev makromolekul. Na tej podlagi se da sklepati na njihove fizikalne lastnosti.

Avtorja članka pravita, da so bili pri raziskavi uporabljeni podatki projekta RAVE (www.rave-survey.org), največjega spektroskopskega pregleda zvezd v vidni svetlobi doslej. Sodelujeta tudi v njegovih naslednikih, projektu Hermes-GALAH, evropskem projektu Gaia-ESO in v vesoljski misiji Gaia Evropske vesoljske agencije, izstreljeni decembra lani. Pravita, da bo poleg prostorske porazdelitve kmalu mogoče opazovati tudi gibanje omenjenih makromolekul v Galaksiji. Ugotoviti se bo dalo od kod prihajajo ali celo kje in kdaj je eksplodirala kakšna supernova v našem delu Galaksije.

Vir: KOS, Janez, ZWITTER, Tomaž, et al. Pseudo-three-dimensional maps of the diffuse interstellar band at 862 nm. Science, 2014, vol. 345, no. 6198, str. 791-795.



Karti izmerjene absorpcije makromolekul, umeščeni v del naše Galaksije.
Avtorji slike: Janez Kos, kolaboracija RAVE, Nick Risinger.

Nano inženiring kontaktnih površin za molekularni nadzor mejnega mazanja in trenja

Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani
Mitjan Kalin

Prof. dr. Mitjan Kalin s sodelavci raziskuje relacije med omočljivostjo in površinsko energijo maziv in površin inženirskih materialov ter njihove učinke na adsorpcijo in trenje. V raziskavah je pokazal, da se na meji med mazivom in površino lahko pojavi molekularni zdrs, odvisen od omočljivosti in polarne površinske energije, ki odločilno vpliva na trenje. Ta površinski pojav se v triboloških modelih doslej ni upošteval, saj ga je prof. dr. Mitjan Kalin za realne inženirske kontakte prvič empirično ovrednotil. Ti izsledki v osnovi izrazito spreminjajo razumevanje generičnih mehanizmov trenja mazanih inženirskih kontaktov.

Prof. dr. Mitjan Kalin je pri tem dokazal, da je pri obravnavanju mazanih kontaktov nujno upoštevati parametre razširitvene omočljivosti, namesto doslej upoštevane adhezijske, za kar je s sodelavci izpeljal nov razširitveni koeficient. S tem je pojasnil, zakaj doslej ni bilo mogoče določiti funkcijske odvisnosti med omočljivostjo in trenjem.

Prav določitev neposredne zveze med lastnostmi površin v kontaktu, omočljivostjo in trenjem je še posebej pomembna z aplikativnega stališča, saj predstavlja neposredno orodje in kriterij za konstruiranje strojev in naprav z želenimi lastnostmi pri mazanju. S takim inovativnim nano inženiringom površin in kontaktov je prof. dr. Mitjan Kalin dosegel tudi do 60 odstotkov manjše trenje v mazanih kontaktih, ob sicer enakih pogojih delovanja in uporabi enakih maziv, kar omogoča izjemne prihranke pri porabi energije v številnih mehanskih sistemih.

Vir: Applied Surface Science, Jan. 2014, vol. 288, str. 405-410; Applied Surface Science, Feb. 2014, vol. 293, str. 97-108; Applied Surface Science, 2013, vol. 271, str. 317-328.



Vpliv omočljivosti na trenje mazanih kontaktov.

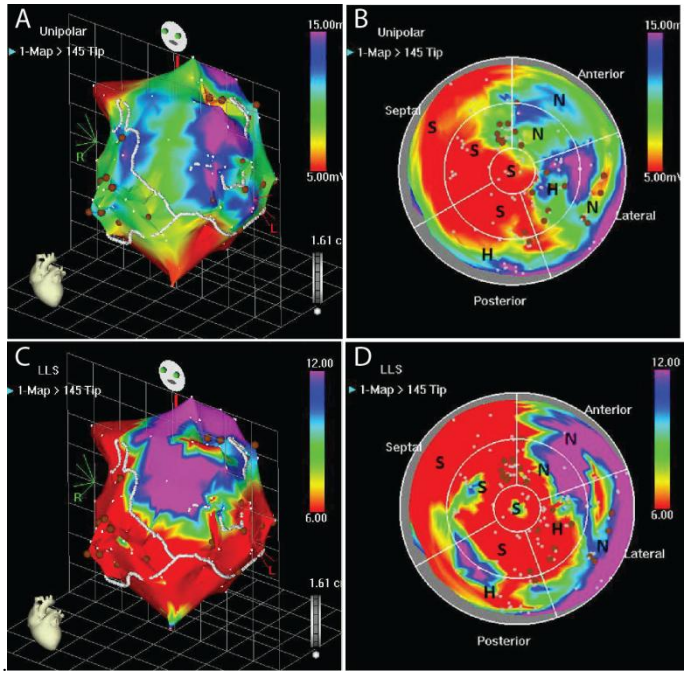
Zdravljenje srčnega popuščanja s presaditvijo matičnih celic

Medicinska fakulteta Univerze v Ljubljani
Bojan Vrtovec

Srčno popuščanje je edina bolezen srca, katere pogostost narašča. Navkljub napredku in novim načinom zdravljenja velik delež bolnikov s srčnim popuščanjem doseže napredovalno stopnjo bolezni, ki ni več odzivna na zdravljenje z zdravili in je povezana z visoko stopnjo umrljivosti. V prospektivni randomizirani raziskavi, ki je bila v celoti izvedena v Sloveniji, je prof. dr. Bojan Vrtovec s sodelavci želel ugotoviti, ali zdravljenje s presaditvijo matičnih celic v srce izboljša dolgoročno prognozo teh bolnikov. V raziskavo je bilo vključenih 110 bolnikov. Pri 55-ih je bila opravljena presaditev matičnih celic, drugo polovico pa so zdravili po ustaljenih kliničnih smernicah. Bolniki so matične celice zbrali iz periferne krvi po petdnevni stimulaciji kostnega mozga, nato so bile aplicirane po srčnih žilah v prizadeto področje srčne mišice. Rezultati so pri bolnikih, ki so bili zdravljeni z matičnimi celicami, pokazali pomembno izboljšanje delovanja srca in telesne zmogljivosti. Prav tako je pri tej skupini prišlo do pomembnega izboljšanja petletnega preživetja.

Opisana raziskava je prva na svetu preučila dolgoročne vplive zdravljenja z matičnimi celicami pri bolnikih s srčnim popuščanjem. Zaradi širše mednarodne prepoznavnosti predstavlja tudi temelj za nov način zdravljenja srčnega popuščanja, ki bi lahko opazno zmanjšal obolevnost in umrljivost srčnih bolnikov.

Vir: POGLAJEN, Gregor, SEVER, Matjaž, CUKJATI, Marko, ČERNELČ, Peter, KNEŽEVIČ, Ivan, ZEMLJIČ, Gregor, HADDAD, François, WU, Joseph C., VRTOVEC, Bojan. Effects of transendocardial CD34+ cell transplantation in patients with ischemic cardiomyopathy. Circulation, Cardiovascular interventions, 2014, vol. 7, no. 4, str. 552-559.



Elektroanatomska mapa srca in mesta aplikacije matičnih celic.



