

TЭТРАДЬ

MOSZKVAI MAGYAR
NAGYKÖVETSÉG



TUDOMÁNYOS-TECHNOLÓGIAI SAJTÓSZEMLE

2025. május 12.



Egyetemek és ipari innováció

A Higher School of Economics először készített átfogó elemzést az oroszországi egyetemek és tudományos intézmények által nyújtott mérnöki szolgáltatások piacáról. A 2023-as évben 323 szervezet, köztük 182 egyetem, 99 tudományos intézmény és 42 kis innovatív vállalkozás nyújtott ilyen szolgáltatásokat, összesen 28,7 milliárd rubel értékben, elsősorban az energetika, környezetgazdálkodás és elektronika területén. A tevékenységek csaknem 70%-a öt régióban összpontosul (Moszkva, Moszkvai régió, Szentpétervár, Tomszki és Szverdlovszki régiók), és többnyire alvállalkozói formában zajlik. Az államilag támogatott egyetemi engineering központok a volumen 42%-át adják, de sok intézmény még mindig belső akadályokkal küzd (pl. eszközhiány, kevés gyakorlati tapasztalat, fejletlen projektmenedzsment). A külső akadályok között a vállalatok bizalmatlansága, a hosszadalmas szerződéskötések és a szakképzett munkaerő hiánya szerepelnek.

A HSE az alábbi négy témában járja körül a területet:

Az egyetemek és tudományos szervezetek mérnöki tevékenységének tájképe



Az együttműködés szerepe az egyetemek és tudományos szervezetek mérnöki tevékenységeiben



A felsőoktatási intézmények mérnöki központjainak állami támogatására irányuló intézkedések



Belső korlátok és külső akadályok a felsőoktatási intézmények mérnöki tevékenységének fejlődésében



A sajtószemle
tartalmából:

Yandex DIY
webáruház

40 qubites
processzor

Fényirányított
mágnes

Nanokompozit
hűtéshez

Okoskarkötő
diabéteszhez

Ritka mutációt
írtak le

ICT

MI az orosz tudományban

A Higher School of Economics felmérése szerint Oroszországban az MI alkalmazása a tudományos kutatásban és a felsőoktatásban még kezdeti fázisban van: 2023-ban a tudományos szervezetek csupán 5%-a, az egyetemek pedig 10%-a használta aktívan ezeket a technológiákat, de a jövőben az intézmények fele tervezi az MI-eszközök integrálását. Az MI-t már alkalmazó tudományos intézmények és egyetemek közel egynegyede úgy véli, hogy ezek a technológiák radikálisan átalakítják a kutatási folyamatokat a következő években, különösen az intelligens döntéstámogatási rendszerek tekintetében. A kutatási célokra használt külföldi MI-rendszerek (pl. ChatGPT) elterjedtebbek a hazai megoldásoknál (pl. GigaChat, GitVerse). Bár használatuk jelenleg korlátozott, a következő három évre vonatkozó várakozások sokkal optimistábbak, ami alapján az MI gyorsabb elterjedése várható az orosz tudományos szférában.



Oroszország a kiberbiztonsági top10-ben

Oroszország bekerült a világ tíz legnagyobb kiberbiztonsági kiadással rendelkező országa közé. Oroszország részesedése 2% körül van, miközben az Egyesült Államok továbbra is a piac 44%-át adja. Az orosz kiberbiztonsági piac gyors növekedésének oka részben az infrastruktúra védelmére fordított állami és vállalati beruházások bővülése: a fenyegetések növekedése miatt a nagyvállalatok és kormányzati szervek egyre többet költenek fejlett védelmi megoldásokra. Bár Oroszország jelentős összegeket fordít kiberbiztonságra, a fejlettebb országokkal szemben a technológiai szakadék még mindig érzékelhető. A következő években a hazai fejlesztések és az importhelyettesítés tovább növelheti Oroszország szerepét.



Külföldi IT-szakemberekkel enyhítenék a munkaerőhiányt

Oroszország jelentős informatikai és mérnöki munkaerőhiányban szenved, becslések szerint a hiány milliós is lehet. A probléma megoldása érdekében a kormány radikálisan egyszerűsíti a külföldi IT- és mérnöki szakemberek tartózkodási engedélyének megszerzését. Egy új javaslat szerint a tartózkodási engedély megszerzéséhez elegendő lesz a 31 kiemelt szakma valamelyikében való jártasság, amelyek többsége az IT és mérnöki területeket fedi le. Ezzel párhuzamosan a korábbi, több mint 200 szakmát tartalmazó lista jelentősen szűkült. A kormány célja, hogy a hiányzó munkaerőt külföldi szakemberek bevonásával pótolja, miközben a belföldi képzési programok is folytatódnak a hosszú távú megoldás érdekében.



Saját webáruházat mindenkinek!

A Yandex egy új online áruház-készítő platformot fejleszt, amely lehetővé teszi a felhasználók számára, hogy programozási ismeretek nélkül hozzanak létre saját webáruházakat. A szolgáltatás célja, hogy alternatívát nyújtson a meglévő e-kereskedelmi platformokkal szemben, és lehetőséget biztosítson a vállalkozásoknak saját online jelenlét kialakítására. A platform integrálható lesz a Yandex egyéb szolgáltatásaival, mint pl. a reklámhálózat és a keresőtechnológia, valamint támogatja a fizetési és szállítási szolgáltatásokat is. A szolgáltatás jelenleg zárt tesztelés alatt áll, várhatóan 2025 augusztus-szeptemberében lesz elérhető a nagyközönség számára. A Yandex célja, hogy ezzel a platformmal elősegítse az oroszországi kis- és középvállalkozások digitális jelenlétének erősítését.



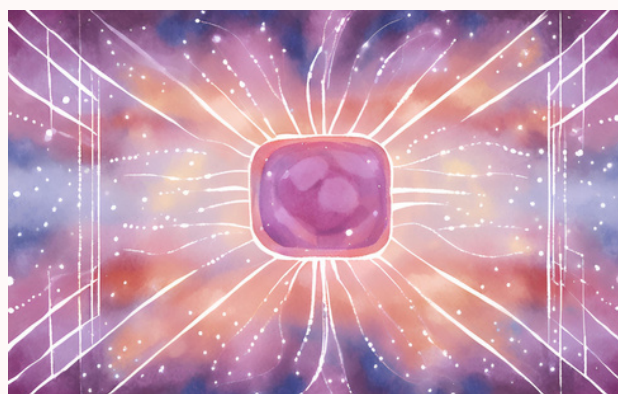
Digitális eszközök kényszerjelölésével a hamisítványok ellen

Az orosz Ipari és Kereskedelmi Minisztérium 2025 decemberétől kötelezővé kívánja tenni a laptopok és okostelefonok jelölését. Ez az intézkedés a hamisított elektronikai termékek, különösen az iPhone és Samsung készülékek elleni küzdelmet célozza. A jelölés bevezetésével a vásárlók könnyebben megkülönböztethetik az eredeti termékeket a hamisítványoktól, ami növeli a fogyasztói bizalmat és védi a gyártók érdekeit. A hamisított elektronikai eszközök jelenléte a piacon nemcsak a gyártóknak okoz anyagi károkat, hanem a fogyasztók számára is kockázatot jelent a gyengébb minőség és a biztonsági problémák miatt. A kötelező jelölés bevezetése várhatóan hozzájárul a piac tisztulásához és a hamisított termékek visszaszorításához.



Első 40 qubites orosz kvantumprocesszor

Az MFTI tudósainak egy csoportja kifejlesztette és elkészítette egy 40 szupravezető kvantumbitből (qubit) álló kvantumprocesszor eredeti áramkörét. A kvantumprocesszor átment az előzetes teszteken. Az áramkör működésének további bizonyítása érdekében az eszköz kriogén hőmérsékleten végzett tesztjei folytatódnak, hogy meghatározzák a qubitek kulcsfontosságú paramétereit és koherenciaidejét.



Új orosz processzor fejlesztése játékkonzolhoz

Az orosz hatóságok megbízták az „Elbrus” processzorokat fejlesztő MCSzT céget egy új, hazai gyártású játékkonzolhoz szükséges processzor kifejlesztésével. A projekt célja egy teljesen orosz hardver- és szoftveralapú konzol létrehozása, amely alternatívát kínálhat a nyugati gyártók termékeivel szemben. A fejlesztés során figyelembe kell venni a játékok futtatásához szükséges grafikai és számítási teljesítményt, valamint a modern játékfejlesztési követelményeket. A projekt része Oroszország technológiai szuverenitásának erősítésére irányuló törekvéseinek, különösen az elektronikai és IT-szektorban. A játékkonzol fejlesztése várhatóan több évet vesz igénybe, és jelentős beruházásokat igényel mind az állam, mind a magánszektor részéről.



Digitális átalakulás az orosz tudományban

Az orosz egyetemek és kutatóintézetek vezetői mérsékeltnek ítélik meg jelenlegi digitális infrastruktúrájuk fejlettségét (3,14/5), de a következő három évre javulást várnak (3,58). A külföldi tudományos adatbázisokhoz való hozzáférés még mindig viszonylag magas (3,78), bár a biotechnológia, mikroelektronika és fotonika területén érzékelhető a nemzetközi források hiánya. A hazai adatbázisokat kedvezőbben ítélik meg (3,43), de kevés az orosz fejlesztésű tudományos szoftver (2,72). A legnépszerűbb digitális eszköz a tudományos projektek egységes állami nyilvántartása. Különösen nagyra értékelik a tudományos adatbázisokhoz való központi, konzorciumi hozzáférés lehetőségét, amely a nemzetközi elszigetelődés ellenére is fenntartja az információáramlást.



FIZIKA

Új típusú szingularitás

Egy orosz, kínai, osztrák és brit tudósokból álló kutatócsoport az optikai szingularitások egy új, korábban lehetetlennek hitt típusát fedezte fel: kivételes kötött állapotokat egy kontinuumban. A kutatással lehetőség nyílik új, ultraérzékeny érzékelők létrehozására, amelyekkel pontosabban kimutathatók a vírusok és a fehérjék. A kutatók numerikus modellezéssel validálták elképzelésüket és megtalálták a módját annak, hogy a kontinuumban két kötött állapotot egy kivételes ponttá egyesítsenek a dielektromos metafelületekben. Ennek eredményeként kivételes kötött állapotokat tudtak elérni a kontinuumban, egy újfajta szingularitást. Egy nem hermitikus rendszerben a szingularitás olyan különleges állapotot jelent, amelynek egyes jellemzői eltérnek, azaz anomális viselkedés lép fel. Különösen akkor jelenhet meg szingularitás, ha két rezonancia egyetlen ponttá olvad össze, ez egy kivételes ponthoz vezet.



A legpontosabb geomágneses modell

A Rosznyefty moszkvai tudományos intézetének szakemberei az Orosz Tudományos Akadémia Geofizikai Központjával együttműködve kifejlesztettek egy geomágneses modellt, amely lehetővé teszi a fúrási folyamatok nagy pontosságú irányítását. Ez a modell különösen hasznos olyan területeken, ahol a geomágneses anomáliák miatt a Föld mágneses tere torzul, megnehezítve a fúrólukak pontos helymeghatározását. A kutatók által létrehozott modell 38 km-es részletességgel szolgáltat geomágneses adatokat. A modell megbízhatóságát a gyakorlatban is igazolták a Rosznyefty nyugat-szibériai mezőin végzett műszeres mérések során. Ezen túlmenően a szakemberek kidolgozták a modell alkalmazhatósági kritériumait különböző területekre.



Életcsírák a csillagközi jégben

A Szamarai Állami Egyetem és a Hawaii Egyetem kutatói elsőként szintetizálták a laktaldehid molekulát olyan laboratóriumi körülmények között, amelyek a mélyűr jeges környezetét utánozzák. Ez a vegyület a tejsav előfutára, amely kulcsszerepet játszik a cukrok és aminosavak képződésében. A kísérlet során etanol és szén-monoxid fagyott keverékét bombázták nagy energiájú elektronokkal, szimulálva a galaktikus kozmikus sugárzást, miközben a hőmérséklet $-268\text{ }^{\circ}\text{C}$ volt. A kutatók izotópos jelöléssel és tömegspektrometriával azonosították a laktaldehidet és izomerjeit, mint például a 3-hidroxipropánált és az etil-formiátot. Ez az eredmény megerősíti, hogy az élet alapvető molekulái már a csillagközi térben kialakulhattak, és meteoritok révén eljuthattak a fiatal Földre.



Fénnyel irányítható mágneses anyag

Az Orosz Tudományos Akadémia Kémiai Fizikai és Orvosi Kémiai Kutatóközpontjának vegyészei szintetizálták a szerves vegyületek komplexeit spiropyranov fémekkel, amelyek érzékenyek a mágneses mezőre. Kiderült, hogy a komplexek monoionikus mágnesek – olyan vegyületek, amelyekben egyetlen szerves maradékokkal körülvett fématom a hagyományos mágnes tulajdonságait mutatja. Ezenkívül az egyik komplex érzékeny a fényre, így zöld fény hatására szétesett, ultraibolya fénnel megvilágítva pedig újra összeállt.



TECHNOLÓGIA



Fémeket lézerrel olcsón, bármilyen felületre felvinni

A klasszikus litográfia többlépcsős folyamat. Már egyetlen kis alkatrész előállításához is drága berendezésekre és szakemberekből álló személyzetre van szükség. Az ITMO kutatói kínai és német kollégáikkal kitalálták, hogyan lehet leegyszerűsíteni és felgyorsítani a felületmetalizálás folyamatát. Kifejlesztették a mintázat nélküli lézeres metalizálás módszerét, amely lehetővé teszi a képek felvitelét még az ívelt felületekre is. A fémminta ilyen módon történő létrehozásához csak egy lézeregységre és egy speciális kémiai oldatra van szükség. A fejlesztés lehetővé teszi részszervezetek létrehozását ívelt felületeken, RFID-címkéken, nyomtatott áramkörti lapokon és mikroelektronikai elemeken. A tudósok már sikeresen alkalmaztak rézmintákat üvegre, poliidmidre, polidimetil-sziloxánra, üvegtextolitra, sőt még növényi levelekre is. Most a kutatók fő feladata a gép véglegesítése, hogy az iparban is használható legyen.



Új nanokompozitok az elektronikai hűtésben

Egy jekatyerinburgi kutatócsoport plazmakémiai szintézissel réz és grafén alapú kompozit nanorészecskéket állított elő, melyek hatékonyan használhatók elektronikai eszközök hőelvezetésében. A módszer során a réz nanorészecskék és az egyrétegű grafén lapok plazmasugárban történő ütköztetésével alakultak ki a kompozit struktúrák. Ezek a kompozitok könnyebbek, erősebbek és jobb hővezető képességgel rendelkeznek, mint a hagyományos réz hűtőbordák. A technika egyszerű és könnyen skálázható, ami lehetővé teszi a hőcserélő rendszerek széleskörű alkalmazását az elektronikai iparban.



100 milliószor gyorsabb nanocsöves detektor

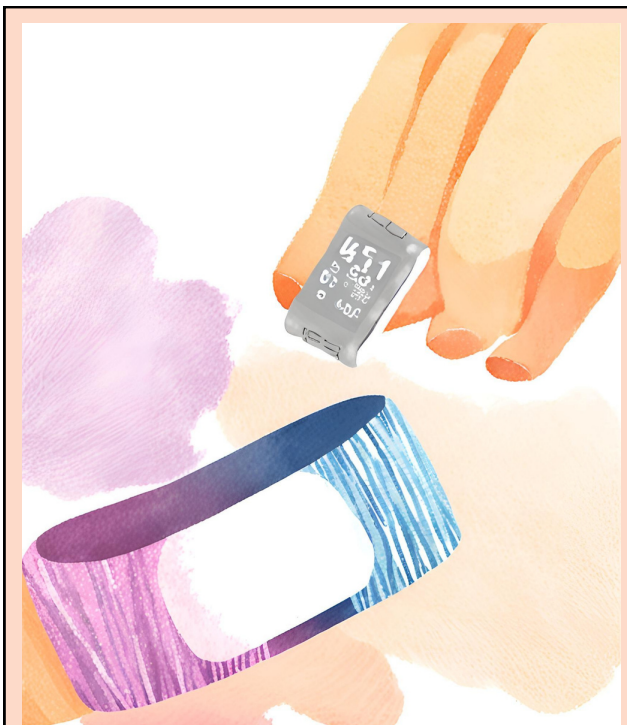
A MISIS egyetem és a Higher School of Economics kutatói a Skoltech és a Moszkvai Állami Egyetem munkatársaival együttműködve kifejlesztettek egy olyan ultragyors integrált optikai detektort, amely különböző eszközökhöz igazítható: távközlési és hőképfalkotó eszközöktől orvosi bioérzékelőig, biztonsági rendszerekig és csillagászati eszközökig. Az eszközt az egyik leggyorsabbnak tartják a maga kategóriájában: egy integrált optikai chipben 100 milliószor gyorsabban érzékeli a gyenge infravörös jeleket, mint az analógok, és másodpercenként több mint egymilliárdszor frissíti az adatokat. Ezt az eredményt a fotonikai chippek nanocsövekkel való bevonásának új technológiájával érték el.



ORVOSTUDOMÁNY

Neuroprotézis alapja epilepsziás betegeknek

Először sikerült a hippocampusz sejtjeinek jelét egy memrisztoron alapuló mesterséges szinapszis segítségével feldolgozni. A memrisztoros szinapszis az élő neuronok elektromos aktivitására szinaptikus plaszticitással reagált. Nízsnij-novgorodi kutatók in vitro kísérletekben kimutatták, hogy a memrisztor egy élő rendszer részeként reagál az idegjelekre. Az egészséges és epilepsziás agysejteken végzett tesztek bebizonyították, hogy az eszköz képes felismerni az epilepsziás jeleket és potenciálisan blokkolni azokat. A memrisztor vezetőképességét be tudják úgy állítani, hogy normális neurojeleket továbbítson, és elnyomja az epilepsziás villanásokat. Az új mikroelektronikai elemek javítani fogják az ismert neuroprotéziseket, olcsóbbá, gyorsabbá és energiatakarékosabbá téve azokat. A memristor-alapú neuroprotézisek miniaturizálhatók lesznek, ami fontos az orvosi gyakorlatban való alkalmazás szempontjából.



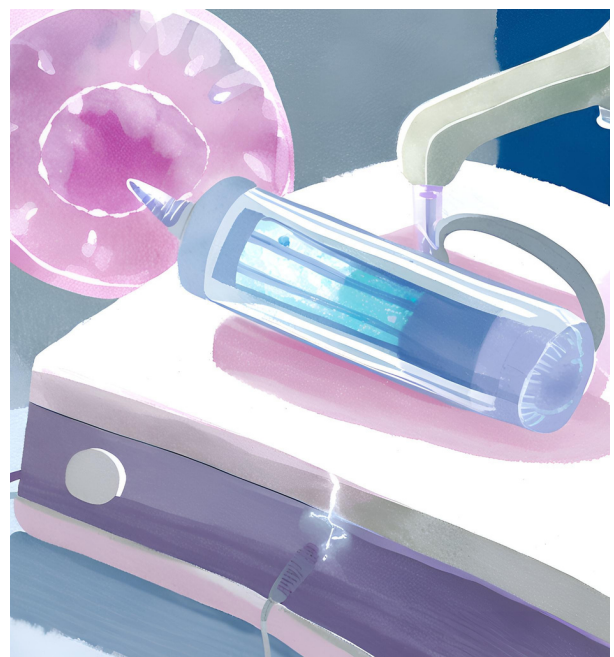
Okoskarkötő cukorbetegnek

A szentpétervári LETI egyetem kutatói a cukorbetegség ellenőrzésének javítása érdekében egy mikroelektronikus eszközzel ellátott karkötőt hoztak létre, amely üreges mikrotűkből áll, és az inzulint juttatja a szervezetbe. Működésének alapelve, hogy mikrotűkkel roncsolja a bőrt, aminek köszönhetően mikroméretű csatornák jönnek létre, amelyeken keresztül a gyógyszer közvetlenül a bőr felső rétegébe jut, hogy onnan tovább hatoljon a szisztémás véráramba. Így a fejlesztés lehetővé teszi, hogy az orvosi személyzet bevonása nélkül biztosítsák a beavatkozás kisebb invazivitását és időtartamát. A gyógyszer bejuttatása a szervezetbe egyetlen gombnyomással történik.



Plazma a bőrgyógyászatban

A Permi Műszaki Egyetem kutatói egy új, hideg plazmát alkalmazó készüléket fejlesztettek ki, amely hatékonyan pusztítja el a kórokozókat anélkül, hogy károsítaná a bőrt. Az eszköz gyorsítja a sebgyógyulást és csökkenti a gyulladást, így ígéretes alternatívát kínál az antibiotikumokkal és lézeres kezelésekkel szemben. A készülék jelenleg preklinikai tesztelés alatt áll, és várhatóan a jövőben alkalmazzák majd sebek, fekélyek, akné és egyéb bőrbetegségek kezelésére. A kutatók emellett egy kozmetikai célokra szánt változaton is dolgoznak, amely segíthet a bőrfiatalításban és a pigmentfoltok eltüntetésében. Ez a technológia új lehetőségeket nyithat meg a plazmaterápia széles körű orvosi és kozmetikai alkalmazásában.



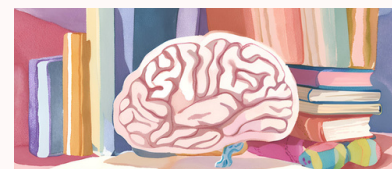
Első orosz molekulák a prosztaták theranosztikájához

A theranosztika a diagnosztikát és a terápiát ötvöző innovatív megközelítés. A Tomszki Politechnikai Egyetemen kifejlesztették, szabadalmaztatta és sikeresen lefolytatták Oroszország első theranosztikus párosának – a prosztaták diagnosztikájára és terápiájára szolgáló eredeti radiofarmakonok – kísérleti klinikai vizsgálatainak első fázisát. Ezek a BQ-PSMA vegyületek alapulnak, amely egy karbamidszármazék, és nagy érzékenységgel és affinitással rendelkezik a prostata-specifikus membránantigén (PSMA) szemben. A PSMA egy specifikus fehérje a prosztatasejtek felszínén. A BQ-PSMA hatékonyan kimutatja a szervezetben a PSMA-t expresszáló tumorsejteket. Ha a diagnosztikai technécium-99m a BQ-PSMA-hoz kapcsolódik, akkor az „jelzőfényként” működik, jelezve a rákos sejtek helyét. Ha terápiás tulajdonságokkal rendelkező izotópot (lutécium-177) használnak, akkor erőteljes terápiás hatás érhető el a tumorsejtekre.



Szív MRI-felvétel feldolgozása percek alatt

Egy francia-orosz kutatócsoport kitalálta, hogyan lehet mélytanulással gyorsan felismerni a szívfibrózist. A kifejlesztett modell lépésről lépésre oldja meg a problémát: meghatározza a szív azon területét, ahol a szívmembrán található, majd észleli a fibrózis jelenlétét, felismeri azt a 17 szegmenst, amelyekre a szív általában fel van osztva, és mindegyikben megbecsüli a fibrózis mennyiségét. A szakemberrel ellentétben, akinek 1-2 órást vesz igénybe egy kép feldolgozása, a modell néhány perc alatt megbirkózik a feladattal. Ráadásul a szívről egyetlen vetületi kép is elegendő az elemzéshez, míg az orvosoknak több, különböző vetületi képre is szükségük lehet. A fejlesztők olyan pontosságot értek el, hogy az algoritmus eredménye az esetek 86%-ában és 77%-ában megegyezik két szakértő véleményével. A szerzők ezt magas mutatóknak tartják: általában a szakértők közötti egyezés 80% körüli, azaz a modell megközelítőleg az emberi szinten működik.



Ritka genetikai mutációt azonosítottak egy tomszki gyermeknél

A Tomszki Orvosi Genetikai Kutatóintézet munkatársai egy ritka DYNC1H1 génmutációt fedeztek fel egy súlyos központi idegrendszeri rendellenességgel küzdő gyermeknél. A páciens cerebelláris hipopláziában, gyógyszerrezisztens epilepsziában és más neurológiai tünetekben szenvedett. A hagyományos kromoszóma vizsgálatok nem mutattak ki eltérést, ezért a kutatók exom szekvenálást alkalmaztak, amely feltárta a korábban csak két esetben leírt mutációt. A DYNC1H1 gén a sejtmozgásban és az idegrendszer fejlődésében kulcsszerepet játszik, így a felfedezés új megértést nyújt a genetikai eredetű neurológiai betegségek mechanizmusáról. Ez az eredmény hozzájárulhat a ritka genetikai rendellenességek diagnosztikájának és kezelésének fejlődéséhez.



BIOLÓGIA



Élőlény kutatáshoz felnagyítva

Egy amerikai-orosz kutatócsoport ötszörösére növelte a mindössze néhány tucat sejtből álló *Trichoplax* nevű tengeri állatkát. A szerzők mikroszkóp alatt vizsgálták a felnagyított *Trichoplax*-ot, és megállapították, hogy a sejtstruktúrák nem sérültek a nagyítástól. A mikroszkópos képeken sokkal jobb lett a tisztaság, és a tudósok láthatták azokat a lizoszómákat, amelyeket korábban nem lehetett. Ezenkívül megállapították, hogy a *Trichoplax* „polimerizálása” után 4 °C foszfátoldatban több mint két hónapig tárolható. Ez különösen hasznos lesz a Föld körüli pályán végzett kutatásokhoz, mivel lehetővé teszi, hogy a súlytalanságban végzett kísérletek után a laboratóriumban a bioanyagot visszaszállítsák a Földre.

Bacik DNS-elemzése felturbózza

A szentpétervári ITMO egyetem bemutatta a Strainy algoritmust, amely lehetővé teszi a mikrobiomban lévő bakteriális DNS-variációk pontos azonosítását és a szorosan rokon törzsek elkülönítését. A fejlesztés segítségével a tudósok gyorsabban meg tudják majd határozni az egyes baktériumközösségek patogenitásának és antibiotikum-rezisztenciájának mértékét, valamint többet tudhatnak meg azok evolúciójáról. Ezek az információk segítenek továbbá a baktériumok evolúciójának és mutációs folyamatának további tanulmányozásában, valamint abban, hogy megtanulják, hogyan lehet előre jelezni a genomban bekövetkező lehetséges változásokat, létrejövő mutációkat és tulajdonságaikat.



Moszkvai Magyar Nagykövetség

andras.marfi@mfa.gov.hu