

ТЭТРАДЬ

Tudományos-technológiai sajtószemle



Innováció népszerűsítése Moszkvában

A 2022-2031-es időszakot a tudomány és a technológia évtizedének nyilvánította az orosz kormány. Ennek keretein belül komoly infrastrukturális beruházások zajlanak országszerte, melyek célja aktívan bevonítani a fiatal kutatókat és diákokat, megnyitva előttük a laboratóriumok és kutatóközpontok kapuit. Moszkva 24 technoparkjával és 2 technopoliszával az élen jár. A Nauka TV összeállított egy listát Moszkva tíz legérdekesebb helyszínéről tudományos kiránduláshoz, mint a Szkolkovo Technopark, az ATOM Pavilon, Experimentánium, de szóba kerül a Smart Moscow projekt és a Moszkva Technopolisz is.



Az orosz publikációs aktivitás dinamikája

A Higher School of Economics tanulmányozta az orosz publikációk számának és minőségének alakulását vezető folyóiratokban a Web of Science adatai alapján. A kulcsfontosságú megállapítások szerint az aktív kutatók száma Oroszországban viszonylag stabil maradt 2019 óta. Bár évente átlagosan 7%-kal nőtt a Web of Science-ben szereplő orosz szerzői profilok száma, akiknek cikkei impakt faktoros tudományos publikációkban jelentek meg, a legnagyobb növekedést 2023-ban mérték. Ugyanakkor 2023-hoz a Q1-Q2 folyóiratokban visszaesés figyelhető meg, míg Q3-Q4 esetén a számuk stagnál.



Porózus, fénylő vegyület

Német és orosz kutatók egy újszerű, porózus, lumineszcens vegyületet szintetizáltak kétrétegű európium alapú ritkafémről, ami az első ilyen stabil, háromdimenziós polimer európium(II)-vel. Az anyag egyedi mágneses tulajdonságokkal és széles hőmérsékleti tartományban élénk lumineszcenciával rendelkezik, így alkalmas lumineszcens hőmérsékletmérésre, amelyet az iparban berendezések túlmelegedésének és hőszigetelésének ellenőrzésére használnak. A lumineszcens tulajdonságain túl a polimer porózus szerkezete lehetővé teszi szorbensként való alkalmazását is, potenciálisan a levegő mérgező szennyeződésektől vagy a víz tisztítására.



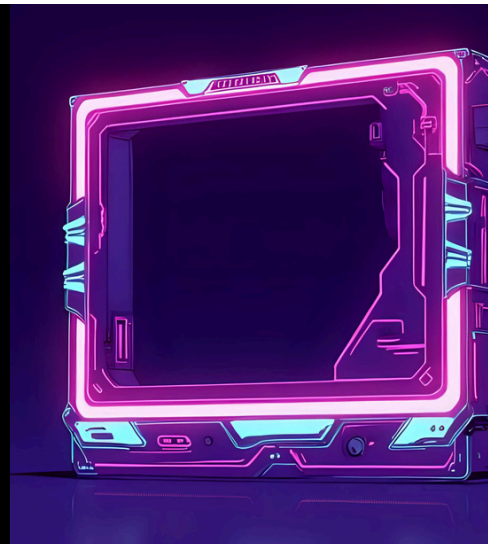
A protonmozgás sajátosságai

A Szentpétervári Állami Egyetem kutatói számítási modellt fejlesztettek ki, amely pontosan írja le a protonok viselkedését erős hidrogénkötéseket tartalmazó molekulákban. Felfedezték, hogy a számítások során kulcsfontosságú nemcsak az oldószer típusát, hanem a proton spontán mozgását és „bizonytalanságát” is figyelembe venni a molekulán belül. A tanulmány kiemeli a hidrogénkötések jelentőségét a biológiai vegyületekben és azok kölcsönhatásaiban. Az eredmények azt mutatták, hogy az atommozgás és a proton-delokalizáció beépítése jelentősen javította a számított kémiai eltolódások pontosságát, közelebb hozva azokat a kísérleti adatokhoz.



Váz új generációs elektronikus eszközökhöz

Egy emírségekbeli-orosz-örmény kutatócsoport vázat alkotott új generációs elektronikus eszközökhöz. A kutatás egy olyan módszerre fókuszál, amely arany felhasználásával komplex alakú félvezető nanokristályokat növeszt. Ezek a nanokristályok, különösen a nanoszálak, kulcsfontosságúak a jövő elektronikája számára, lehetővé téve a miniatürizálást és a teljesítmény növelését. A fizikusok úttörő módszert dolgoztak ki ezeknek a nanokristályoknak a szilícium felületeken való közvetlen növesztésére, amely drámaian megnöveli a felületet. Ez az innováció új lehetőségeket nyit meg napelemek és akkumulátorok terén is.



Mikroszkopikus mozgásirányítás folyékony kristályokba

A kalinyingrádi Immanuel Kant Balti Szövetségi Egyetem, az Orosz Tudományos Akadémia Mechanikai Problémák Intézete és a Poznani Gazdaságtudományi és Üzleti Egyetem kutatói numerikusan leírták az anyag mikroszkopikus áramlásainak mozgását folyékony kristályokban hőmérsékletváltozások hatására. Felfedezték, hogy a folyékony kristály komponenseinek mozgási iránya és sebessége attól függ, melyik oldalról melegítik az anyagot. Ezek az eredmények kulcsfontosságúak a gyógyszeradagoló rendszerekben és bio-

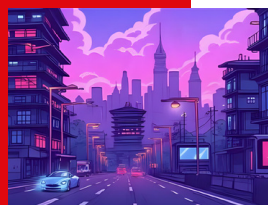
medikai szenzorokban használt mikrofluidikai eszközök fejlesztéséhez. A kutatás a folyékony kristályok hőmérsékleti gradiensekkel történő vezérlésére összpontosított mikro- vagy nanocsatornában, mivel az elektromos mezők károsíthatják a biológiai mintákat. A tudósok matematikailag modellezték egy 10 mikrométer vastag folyékony kristályréteg viselkedését két különböző hőmérsékletű felület között, bemutatva, hogy a melegítés iránya jelentősen befolyásolja az áramlást. A kutatás értékes betekintést nyújt a mikrofluidika, az anyagtudomány és az elektronika területén.





Első orosz fotodiódák éjjellátókhöz

A Szentpétervári Akadémiai Egyetemen kifejlesztették az első orosz fotodiódákat, melyeket éjjellátó rendszerekhez és gázelemzőkhöz terveztek. A fotodiódák érzékenyek a közeli infravörös tartományba eső elektromágneses sugárzásra, érzékenységük $2,65 \mu\text{m}$ -ig terjed. Az áttörést az indium-gallium-arzenid (InGaAs) félvezető anyag összetételének optimalizálásával és a kristályokban lévő indium arányának növelésével érték el. Az innováció a detektorok működési tartományának bővítése mellett fenntartja a kompatibilitást a jelenlegi gyártási folyamatokkal is, lehetővé téve a gyors piaci bevezetést. A fejlesztés jelentős segítség, mivel a szenzorok részletesebb képeket biztosítanak, és lehetővé teszik érzékeny gázérzékelők létrehozását a környezeti monitoringhoz.



E-busz akkuk élettartamának növelése

A Tomszki Politechnikai Egyetem kutatói novoszibirszki kollégáikkal együtt olyan modellt fejlesztettek ki, amely optimalizálja az elektromos busz akkumulátorainak élettartamát. Ez a modell figyelembe veszi az akkumulátor töltöttségi szintjét, a hőmérsékletet, az utasok számát és a jármű sebességét, hatékonyságát pedig valós városi és elővárosi útvonalakon végzett kísérletek igazolták. A szibériai kutatók szimulációs modellel vizsgálták az akkumulátorban zajló hő- és elektromos folyamatokat különböző körülmények között. Kiderült, hogy a hőmérséklet jelentősen befolyásolja az élettartamot: pl. 15 Celsius-fokos emelkedés 30%-kal csökkenti azt. A kutatók szerint az optimális működési feltételek 25-65%-os töltöttségi szint és 20-30 Celsius-fok közötti hőmérséklet mellett valósulnak meg.



Megépült az első orosz 5G bázisállomás

Az MTS többségi tulajdonában levő „Irteja” vállalat létrehozta és bemutatta az első orosz 5G-kompatibilis bázisállomást. Oroszországban jelenleg nincsenek nyilvánosan elérhető kereskedelmi 5G hálózatok, ellentétben olyan országokkal, mint az USA és Kína, ahol az 5G már több mint öt éve fejlődik. Az Irteja új 5G állomásai az OpenRAN koncepción alapulnak, amely lehetővé teszi a rádiós hozzáférési hálózati berendezések szoftverként való megvalósítását nyílt, hardverfüggetlen platformokon.



WhoFi-s személyazonosítás Oroszországban

A római Sapienza Egyetem kutatói új technológiát, a WhoFi-t fejlesztettek ki, amely Wi-Fi jelek segítségével képes azonosítani és nyomon követni embereket. A technológia elemzi, hogyan lép kölcsön egy személy teste egyedi módon a Wi-Fi jelekkel, ami egy ujjlenyomathoz hasonlóan egyedi azonosítót hoz létre. A módszer olyan pontos, hogy képes az egyéneket más helyszíneken újraazonosítani akkor is, ha nincsenek náluk Wi-Fi-képes eszközök. A technológia a nyilvános és magán Wi-Fi hálózatokat titkos megfigyelési eszközökké alakíthatja. Ezt az orosz hatóságok gyorsan felismerték és nagyobb városokban széles körben kezdtek telepíteni nyilvános Wi-Fi hálózatokat, hivatalosan a dróntámadások miatti mobilinternet-kimaradások biztonsági mentésére. A WhoFi előnyöket kínál a hagyományos videó megfigyeléssel szemben: nem befolyásolják a fényviszonyok, képes áthatolni a falakon és 95%-os pontossággal azonosít.



Új neurális hálózati architektúra adattáblához

Kutatók bemutattak egy új neurális hálózati architektúrát, a TabM-et. A Yandex Research AI laborjában fejlesztett TabM képes nagy adatkészletek gyors feldolgozására és rendkívül pontos előrejelzések generálására, ami értékes üzleti, kutatási és orvosi alkalmazásokhoz. Az architektúra már elérhető a GitHubon és elfogadták az ICLR konferenciára. Sikeresen használták a Kaggle platformon, többek között csontvelő-transzplantáció utáni betegek túlélésének előrejelzésére. A TabM egy hatékony együttes modell, amely több almodell előrejelzéseit átlagolja az optimális pontosság és számítási hatékonyság elérése érdekében. 46 adatkészleten végzett tesztelés során felülmúlta a versenytársakat mind az átlagos rangsorban, mind a stabilitásban, bizonyítva versenyképességét az olyan bevált gradiens boosting modellekkel szemben, mint a CatBoost, az XGBoost és a LightGBM.



MI-alapú útlevelellenőrzés

A moszkvai Vnukovo és a jekatyerinburgi Kolcovo reptereken MI-lapú útlevelellenőrző rendszerek bevezetését tervezik. A Smart Engines által fejlesztett MI asszisztens automatikusan azonosítja és ellenőrzi az utasok útleveleit. Célja a határátkelési sebesség jelentős növelése és a hamis dokumentumok felismerése. A 750 millió rubelért fejlesztett „Sherlock” nevű rendszer több mint 600 hamisítási jelet képes felismerni a dokumentumok látható, UV és infravörös tartományban történő elemzésével. A technológia 2021 óta működik a moszkvai Seremetyevo repülőtéren, ahol 30-45 másodpercre sikerült csökkenteni az átlagos ellenőrzési időt és hatszorosára növelni az áteresztőképességet. Magyar diplomaták egyelőre nem élvezik az új rendszer előnyeit.



Büntetik a kriptovalutás fizetést

Oroszországban 2026-tól büntetéseket vezetnek be a kriptovalutával történő fizetésért. A Központi Bank és a Pénzügyminisztérium által kidolgozott kezdeményezés szerint a magánszemélyekre 100-200 ezer, a jogi személyekre akár 1 millió rubel bírságot szabhatnak ki, az illegálisan használt kriptovalutát pedig elkobozzák. Az új jogszabály a digitális valuta rejtett felhasználási módjait célozza. Az illegális kriptovaluta tranzakciók különösen a videojáték- és kreatív iparban elterjedtek. A Központi Bank szerint 2024 novembere és 2025 májusa között 51%-kal nőtt a kriptoeszköz-áramlás az oroszok körében, elérve a 7,3 billió rubelt. A növekedést a globális befektetők érdeklődés és az új amerikai elnöki adminisztráció iparág iránti támogatása is ösztönzi.



Szülői kontroll és tanulási motiváció

A Moszkvai Állami Egyetem és az Altaji Állami Pedagógiai Egyetem pszichológusai kutatták a szülői kontroll hosszú távú hatásait a gyermekek tanulmányi motivációjára. A tanulmány szoros összefüggést talált a gyermekkori túlzott szülői kontroll és a hallgatók alacsonyabb tanulmányi motivációja között. A kutatás különbséget tesz a konstruktív (struktúra és szabályok biztosítása) és a pszichológiai (bűntudat, fenyegetések, manipuláció) kontroll között. Az utóbbi kontrolltípus károsnak bizonyult a tanulmányi teljesítményre. A 281 hallgató bevonásával készült felmérés kimutatta, hogy azok, akik gyerekkorukban kontrollálóbbnak élték meg szüleik viselkedését, alacsonyabb átlagos érdemjegyekkel és magasabb külső motivációval rendelkeztek.



Agyunk működése: emlékezés és felidézés

Az agyunk a neuronok közötti kapcsolatok erősítésével tárolja az emlékeket, ami szinaptikus plaszticitásnak nevezett folyamat. Az emlékezet kialakulásában kulcsfontosságú agyterületek a hippokampusz, az amigdala és a prefrontális kéreg. Az emlékek formálásának első lépése a kódolás, amely során az érzékszervi bemeneteket idegi jelekké alakítjuk át tárolás céljából. A rövid távú emlékek hosszú távúakká válhatnak az idegi kapcsolatok megerősítésével, biztosítva az információ megőrzését. Egy olasz-orosz-svájci kutatásból kiderül, hogy az emlékek felidézése során az agy a specifikus neuronok segítségével aktiválja a korábbi idegi hálózatokat, és képes azokat frissíteni vagy módosítani az új információk alapján.



Az autizmus spektrumzavar kezelésére használt gyógyszerek tesztje

Kazanyi és liverpooli szakemberek kutatásokat végeztek az autizmus spektrumzavar (ASD) kezelésére használt bizonyos gyógyszerek hatásáról a patkányok telomérhosszára. A riszperidon és a nooklerin, két ASD-terápiában használt gyógyszer, nemcsak meghosszabbította a teloméreket, hanem csökkentette a szorongást is az ASD-szerű viselkedést mutató patkányokban. A telomérrovidülés az öregedéssel jár, és autista gyermekeknél is megfigyelték, ami gyorsabb sejtes öregedést sugall. A kutatók valproinsavval indukáltak ASD-t patkányokban, majd amitriptilinnel, riszperidonnal vagy nooklerinnel kezelték az utódokat. Az eredmények azt mutatták, hogy a riszperidon és a nooklerin jelentősen meghosszabbította a teloméreket a hím patkányok vérsejtjeiben és prefrontális kéregében, ami összefüggésbe hozható a csökkent szorongással. Ez arra utal, hogy a telomérhossz új biomarker lehet az ASD-kezelések hatékonyságának és biztonságosságának értékelésében, és személyre szabott terápiás megközelítésekhez vezethet.



Új technológia a diabétesz-gyógyszerhez

A Szecszenov Egyetem kutatói új biotechnológiát fejlesztettek ki a 2-es típusú cukorbetegség és az elhízás ellen használt gyógyszerhatóanyagok, különösen a GLP-1 receptor agonisták. Jelenleg Oroszország Kínából importálja ezeknek az anyagoknak a nagy részét, az új technológia célja pedig a modern cukorbetegség-gyógyszerek teljes gyártási ciklusának lokalizálása Oroszországon belül. Az innováció lényege egy genetikailag módosított *E. coli* törzs használata, amely közvetlenül a táptalajba választja ki a célterméket, egyszerűsítve és olcsóbbá téve a tisztítást a hagyományos intracelluláris akkumulációs módszerekhez képest.



Fényterápia az agyi betegségek kezelésére

A Szaratovi Csernisevskij Állami Egyetem kutatói bebizonyították, hogy az agyhártyákban található meningeális nyirokerek (MLV-k) fotostimulációval kezelhetők. Ez a módszer javítja a toxinok eltávolítását és lassítja a betegségek kialakulását. Korábban ismert volt a fényterápia pozitív hatása az agy gyógyulására, de a mechanizmus, amellyel a fény rendszerszintű válaszokat váltott ki és javította a kognitív funkciókat, tisztázatlan volt. Az MLV-k felfedezése és a fotostimulációs technológia fejlődése tisztázta, hogy az agyhártyák nyirokrendszere döntő szerepet játszik ezekben a folyamatokban.



MI gyorsítja az antibiotikum-kombinációk keresését

Az ITMO Egyetem kutatói új MI-alapú szűrőplatformot fejlesztettek ki, mely gyorsan előrejelezheti az antibiotikumok és nanorészecskék kombinációinak hatékonyságát a gyógyszerrezisztens baktériumok ellen. Az antibiotikum-rezisztencia globális probléma, melynek megoldására a hagyományos kutatási módszerek időigényesek és költségesek. Az új platform gépi tanulási modelleket és genetikai algoritmusokat használ, amelyeket több mint 100 tudományos publikáció adatbázisán képeztek. Ez lehetővé teszi, hogy gyorsan azonosítsa az ígéretes kombinációkat, hónapokról napokra csökkentve a keresési időt.



Zseblabor: chip gyorstesztetekhez

Egy dél-koreai Sungkyunkwan Egyetem kutatócsoportja a Moszkvai Fizikai-Technológiai Intézet munkatársának részvételével innovatív platformot hozott létre fotonikus polimeráz láncreakció (PCR) számára. Az új technológia óráról percekre csökkenti a DNS-elemzés idejét, feleslegessé téve a nagyméretű laboratóriumi berendezéseket, mivel mindössze egyetlen LED-et igényel. Ez a fejlesztés olcsó és egyszerűen használható expressz tesztekhez vezethet fertőzések kimutatására: a kísérletek során öt perc alatt sikerült megnövelni a DNS-koncentrációt, és ezzel kimutatni a fertőző ágens jelenlétét.



A klímaváltozástól terjed az opisthorchiasis Nyugat-Szibériában

Orosz, thai és laoszi tudósok vizsgálták az éghajlatváltozás potenciális hatását a májmételyek, az *Opisthorchis viverrini* és az *Opisthorchis felineus* terjedésére, amelyek a betegséget okozzák. A kutatás szerint a globális felmelegedés Szibériában erősebben befolyásolhatja az *O. felineus* terjedését, mint Délkelet-Ázsiában az *O. viverrini* esetében. A tanulmány kiemeli, hogy a nyugat-szibériai Ob-Irtis folyóközi terület ad otthont a világ legnagyobb opisthorchiasis-gócponyjának, ahol kb. 1,2 millió ember fertőzött. A modellek mérsékelhetik az éghajlatváltozás hatásait a terjedésére



Katalizátor a szén-dioxid hasznosítására

Iráni, orosz és spanyol vegyészek új nanokompozit katalizátort fejlesztettek ki, amely képes a szén-dioxidot értékes kémiai termékekké alakítani. Ez megoldást kínál a légköri CO₂ felhalmozódására és a kémiai alapanyagok iránti igényre egyaránt. Az újonnan kifejlesztett katalizátor, amely több fénoxidból és redukált grafén-oxidból áll, 77%-os hatékonysággal alakította át a szén-dioxidot olyan szerves molekulákká, amelyeket gyógyszerek, ízesítők és parfümök szintézisében használnak. A katalizátor előnye, hogy a reakciót légköri nyomáson és szobahőmérsékleten is elősegíti, ami energiatakarékossá és skálázhatóvá teszi a folyamatot. A kutatás megerősítette a katalizátor stabilitását is, amely legalább tíz órán keresztül megőrizte aktivitását, csökkentve a gyakori cserék szükségességét.



Szennyvíztisztítás aktív iszappal

A Permi Politechnikai Egyetem kutatói új módszert fejlesztettek ki a szennyvíz tisztítására aktív iszap segítségével. A fő kihívás a szennyvíztisztításban a szennyezőanyagok, pl. a kőolajtermékek és mérgező szerves anyagok hatékony eltávolítása. A megoldás az aktív iszapban lévő baktériumok alkalmazását jelenti, amelyek táplálékként fogyasztják ezeket a szennyezőanyagokat. A kutatás innovatív aspektusa az, hogy ezeket a hordozóanyagokat olajfinomítási hulladékokból, pl. kőolajiszapból és felesleges aktív iszapból, valamint kidobott műanyag csomagolásból hozzák létre.



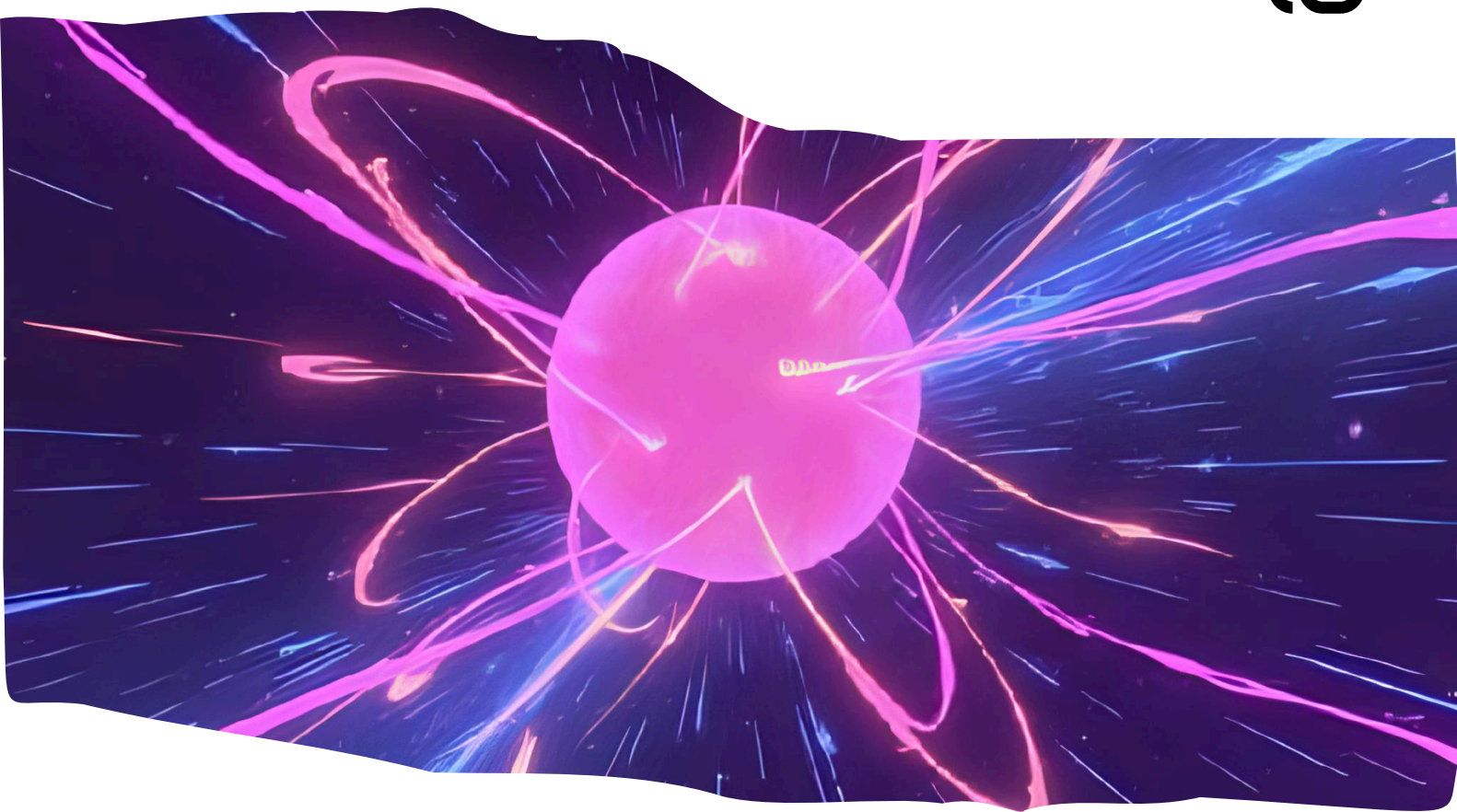
Szibériai fák és a gyapjaslepke terjeszkedése

A szibériai vörösfenyő és az ezüst nyírfa nem biztos, hogy képes ellenállni a gyapjaslepke (*Lymantria dispar*) terjedésének, ahogy az észak felé mozog az éghajlatváltozás miatt. Egy orosz kutatócsoport megállapította, hogy a gyapjaslepke számára mérgező vegyületek koncentrációja 30-40%-kal csökken a szibériai vörösfenyő tűleveleiben, ahogy a fa elhelyezkedése északabbra tolódik. Ezzel szemben az ezüst nyírfa leveleiben ezen vegyületek koncentrációja különböző szélességi fokokon is folyamatosan alacsony marad, ami nem elegendő a lepke elriasztására. Ez arra utal, hogy a növények természetes kémiai védekezése nem fog gátat szabni a kártevő terjeszkedésének az új, északabbi területekre. A kutatás szerint a gyapjaslepke évente akár 50 kilométert is terjed észak felé, veszélyeztetve a szibériai erdőket.



Mágneses jelenségek tanulmányozása atomi szinten

A kalinyingrádi Immanuel Kant Balti Szövetségi Egyetem kutatói svéd, francia és német kollégáikkal fémvegyületekből készült vékonyrétegek mágneses tulajdonságait tanulmányozták, atomi szinten vizsgálva a mágneses jelenségeket. A kutatók új hatásokat fedeztek fel a spintronikus struktúrák képződésével kapcsolatban, amelyek az elektronok mágneses momentumainak (spinjeinek) változását használják fel. Kulcsfontosságú megállapítás volt a merőleges mágneses anizotrópia megfigyelése kobalt-vas-bór többrétegű filmekben, molibdén réteg alkalmazásakor. Ez a hatás, amely alapvető fontosságú a modern spintronikus eszközök számára, lehetővé teszi a vékony filmek síkjukra merőleges mágnesezését, ami nagy adatsűrűséget, nagyobb sebességet, csökkentett energiafogyasztást és nem felejtő memóriacellákat tesz lehetővé. A csapat speciális berendezést fejlesztett ki ehhez: egy kompakt vákuumkamrát, amelyet egy neutronreflektométerbe integráltak.



Megoldották Chernoff tételét

Oleg Galkin és Ivan Remizov, a Hihger School of Economics nyizsnyij-novgorodi fiókjának matematikusai megoldották Paul Chernoff amerikai matematikus 57 évvel ezelőtt felvetett problémáját. Chernoff tétele, amelyet 1968-ban javasolt, lehetővé tette az operátor félcsoportok közelítő kiszámítását, amelyek a több részecskés rendszerek időbeli változását írják le. A módszernek azonban hiányzott a konvergencia sebességének és az azt befolyásoló tényezőknek a tisztázása, ami megnehezítette a gyakorlati alkalmazást. Galkin és Remizov munkája általános becsléseket ad a konvergencia sebességére vonatkozóan, magyarázva, hogy a közelítő értékek milyen gyorsan közelítik meg a pontos eredményt a választott paraméterek alapján. Bebizonyították, hogy Chernoff módszere jelentősen gyorsabb lehet a „Chernoff segédfüggvények” helyes kiválasztásával. Áttörésük tisztázza a régóta fennálló problémát, és megbízhatóbb számításokhoz vezethet különböző tudományos területeken.

