

ТЕТРАДЬ

OROSZORSZÁGI TUDOMÁNYOS-TECHNOLÓGIAI SAJTÓSZEMLÉ



Ipari szuverenitás

Szövetségi támogatásokkal újul meg az orosz technológiai szektor

A Higher School of Economics elemzésében megállapította, hogy az orosz ipari innovációs termékek volumene 2025-ben elérte a 9,3 billió rubelt, ami 23%-os növekedést jelent 2024-hez képest. A technológiai függetlenséget meghatározó új vagy jelentősen módosított termékek kibocsátása 65%-kal, 5,7 billió rubelre emelkedett a 2022-2025-ös időszakban. Az ipari vállalatok innovációs ráfordításai 2,2 billió rubelre nőttek, amit a szövetségi költségvetésből származó 282,7 milliárd rubeles állami támogatás is ösztönzött. A legdinamikusabb növekedést a feldolgozóipar, ezen belül is a gépipar, az elektronika és a járműgyártás mutatta, ahol az innovatív termékek kibocsátása 2-3-sorosára emelkedett. A folyamatot a termékinnovációkra fordított források bővülése is támogatta, amelyeket a vállalatok több mint 60%-ban saját fejlesztési kapacitásaikra támaszkodva valósítottak meg.

A TARTALOMBÓL

Innovatív termelés - 2

Nanocső alkoholból - 3

Laptop helyett drón - 4

Kubernetes-platfromok - 5

Orosz oktatás 2025 - 6

Kilégzésből szívbetegség - 7

Vavilov Deep - 8



Orosz innovatív termelés

A Higher School of Economics elemzése alapján az orosz nagy- és közép vállalatok innovatív termékeinek, munkáinak és szolgáltatásainak kibocsátása 2025-ben érte el az elmúlt öt év rekordját jelentő 12,6 billió rubelt, ami reálértéken 22%-os növekedést mutat. Ezt főként a feldolgozóipar, azon belül is a repülőgép- és űrhajógyártás, az elektronika, valamint a gyógyszeripar hajtotta, miközben a teljes üzleti szektor innovációs ráfordításai elérték a 4,5 billió rubelt. A felmérés szerint a fejlesztések legfőbb eredményeként a cégek a termékminőség javulását, a piaci pozíciók megerősítését, valamint a digitális adatkezelési folyamatok hatékonyságát emelték ki. A



K+F a kisvállalkozói szektorban

A Roszstat kibővített adatait elemző Higher School of Economics jelentése szerint 2025-ben csaknem 4400 orosz kis- és mikrovállalkozás végzett K+F tevékenységet – 32% Moszkvában összpontosult. A szektor belső K+F ráfordításai elérték a 115 milliárd rubelt, amelynek 57%-a a cégek saját forrásból, 24%-át pedig állami költségvetésből finanszírozták. A csaknem 43 ezer alkalmazottat foglalkoztató kisvállalati kutatási szférára jellemző a fiatalos korszerkezet, hiszen a kutatók 53%-a 40 év alatti, ami jelentősen meghaladja a nagyvállalati szektorban mért 43%-os arányt.



Orosz IT munkaerőpiac: képességek vs elvárások

A Higher School of Economics, valamint a Roszstat adatai szerint az orosz informatikai munkaerőpiacon enyhült a szakemberhiány, miközben a munkáltatói elvárások szigorodtak. A felmérés alapján 944 ezer szoftverfejlesztő és 432 ezer infrastruktúra-szakértő dolgozott az országban 2025-ben, akiknek mintegy 90%-a úgy véli, hogy tudása teljesen megfelel a jelenlegi munkaköri követelményeknek. A fejlesztők 79%-a, míg az infrastruktúra-szakértők 73%-a rendelkezik felsőfokú diplomával, a szakmai és számítógépes ismeretek pedig a feladatok alapját képezik. A legnagyobb kompetenciahiány az MI alkalmazásánál (10-11%) és az idegennyelv-ismeretnél (8-12%) tapasztalható, miközben a puha készségeket a dolgozók kevesebb mint fele tartja elengedhetetlennek, ami gátol a nemzetközi terjeszkedést.



Illetékkedvezmény a hazai elektronikára

Az orosz Ipari és Kereskedelmi Minisztérium a nemzeti termékek jelenlétét nyilvántartó állami rendszerben szereplő eszközök számára 33%-kal alacsonyabb technológiai illetéket állapít meg az importált elektronikai cikkekhez képest. A 2026 decemberétől kötelezően bevezetendő díj célja a helyi gyártás ösztönzése és a külföldi dömping elleni védelem. A hat év alatt várhatóan 136 milliárd rubeles költségvetési bevételt a hazai mikroelektronikai és rádióelektronikai fejlesztési programok támogatására fordítják. A szakértők szerint a lépés elősegíti a lokalizációt, ugyanakkor a kiegészítő költségek és az infláció miatt a lakossági elektronikai termékek drágulásához vezet.



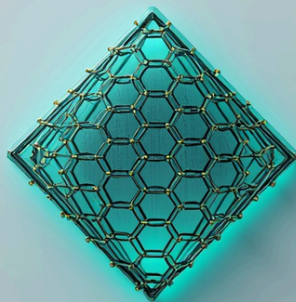
Olecsó és tiszta nanocső alkoholból

A Cserepoveci Állami Egyetem kutatói egy egyszerű és költséghatékony módszert dolgoztak ki szén nanocsövek előállítására víz-alkohol oldatok melegítésével. Az új technológia során az etanol-, propanol- és benzololdatokat plazmaéggő segítségével ionizálják és ívkisülésben bontják szénatomokra, így drága katalizátorok és több lépcsős tisztítási folyamatok nélkül hozhatók létre a nanostruktúrák. A folyamatos termelést biztosító eljárás jelentősen csökkenti az önköltséget, ami utat nyithat a nanocsövek tömeges elektronikai, autóipari és gyógyászati felhasználása előtt.



Új mérőldkő az szén-alapú nanoelektronikában

A MIFI kutatói számítógépes modellezéssel feltárták a 2D gyémánt szerkezetté alakulásának fizikai folyamatát. A melegítés hatására beinduló láncreakció során a csupán két grafénrétegből álló anyag egyes területei megtartják szigetelő tulajdonságukat, míg más részei vezető grafénné vagy félvezetővé alakulnak át. Ez a tulajdonság lehetővé teszi az ultravékony szén-nanoelektronika jövőbeli megvalósítását.



Úrbiztos kerámiaanyagot fejlesztettek ki Jekatyerinburgban

Az Uráli Szövetségi Egyetem kutatói hat különböző összetételű, magas entrópiájú kerámiát fejlesztettek ki, amelyek hőtani és elektromos tulajdonságai jelentősen felülmúlják a széles körben használt stabilizált cirkónium-dioxidot. Az új anyag hővezetése mintegy 40%-kal alacsonyabb ($\sim 1,5 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$), fázisstabilitása 1200°C felett is megmarad, az olvadási pontja pedig $2050\text{--}2100^\circ\text{C}$ körül kezdődik. Emellett a műholdas kommunikációs frekvenciasávban lényegesen alacsonyabb dielektromos állandót (6-8) mutattak ki, ami a szabályozható tulajdonságokkal együtt kiváló alkalmazási lehetőségeket kínál a repülő- és űripari hőszigetelő bevonatok, valamint a rádióelektronika számára.



Új anyag a hatékony elektronikáért

Egy szentpétervári kutatócsoport olyan, vassal ötvözött gallium-oxid kristályokat állított elő, melyek szobahőmérsékleten mágneses tulajdonságokat mutatnak. Az a vas részben felváltja a galliumot a rácsban, így az elektromos mellett a mágneses jellemzők is vezérelhetővé válnak. A szilíciumot felváltani képes félvezető közvetlen utat nyit a spintronikán alapuló, nagyfeszültségű és energiatakarékos adattároló eszközök kifejlesztése felé.



Orosz valóság: számítógépek helyett drónszimulátorokra vált a gyár

A Liga Group felfüggesztette a Szverdlovszki területen tervezett, mintegy 100 millió rubeles beruházással épülő üzemének munkálatait, ahol évente akár 180 ezer laptopot és táblagépet gyártottak volna. A vállalat vezetése a chippek hiányára és a kedvezőtlen gazdasági környezetre hivatkozva inkább több tízmillió rubelt átirányított az iskolai drónszimulátorok és a kapcsolódó szoftverek fejlesztésére. A cég becslései szerint az új irányvonal jóval jövedelmezőbbnek ígérkezik, és a beruházások megtérülése mindössze 2-3 éven belül várható. Az új hardveres és szoftveres komplexumokat a minisztériumi programhoz illeszkedve a felső tagozatos és középiskolás diákok oktatására szánják.



Tengeren az első teljesen orosz nehéz vízalatti drón

Sikeres tengeri próbaúton vett részt a Szahalin néven ismert, teljes egészében Oroszországban kifejlesztett nehézkategóriás, távvezérelt tengeralatti roboteszköz. Az eszköz akár 3000 m mélységben is képes folyamatos munkavégzésre az olaj- és gázmezők, valamint a csővezetékek karbantartásához. A szankciók és az alkatrészhiány miatt saját fejlesztésű elektronikával ellátott gépezet az Ohotszki-tengeren teljesít majd szolgálatot, ahol mélytengeri szerelési és hálózati csatlakoztatási feladatokat végez el.



Új generációs orosz hibrid drón

A Kazanyi Repülési Intézet kutatói olyan függőlegesen felszálló és landoló drónt fejlesztettek ki, amely képes a helikopteres lebegés és a repülőgépes vízszintes repülés közötti zökkenőmentes átmenetre. A szabadalmaztatott szoftveres és hardveres komplexum a motorok fordulatszámának állításával szabályozza a tolóerőt, így mozgó mechanikai alkatrészek nélkül biztosítja a stabil és energiatakarékos repülést. A leállítható lebegtető motoroknak köszönhetően jelentősen nő a hatótávolság és a szélállóság, ami kiemelkedő előnyt nyújt a térképészeti, logisztikai, katasztrófavédelmi és katonai feladatok során.



Rovarszerű robotok repülésének stabilizálása

A Moszkvai Fizikai-Technikai Intézet, a Szkolkovói Tudományos és Technológiai Intézet, a Lomonoszov Egyetem és az AIRI Intézet kutatói olyan algoritmusokat fejlesztettek ki, amelyek képesek stabilizálni a csapkodó szárnyú, rovarszerű robotok repülését. A virtuális környezetben tesztelt nemlineáris vezérlési rendszer a szárnycsapások paramétereinek folyamatos módosításával egyensúlyozza ki a szerkezeteket; akár a robot saját testsúlyának 10%-át elérő függőleges szélhőkések mellett is képes megtartani a stabil haladási pályát. Az így megalkotott platformos megoldás a jövőben nagyobb, madárszerű drónok stabilizálására is alkalmazható lesz. A fejlesztés révén az ilyen manőverezhető eszközök hatékonyan működhetnek sűrű városi környezetben, üvegházakban vagy katasztrófaövezetek romjai között.



Kubernetes-platformok 2026

A CNewsMarket közzétette a 2026-os orosz Kubernetes-platformok (k8s) átfogó rangsorát, amely az importhelyettesítés és a mikroszolgáltatásos architektúrákra való átállás piaci igényeit méri fel. A felmérés alapján a nyílt forráskódú „vanilla” rendszerek nem felelnek meg a vállalati szintű információbiztonsági követelményeknek, így a kész szoftvercsomagok kerültek előtérbe. A rangsor 1. helyét a Flant szerezte meg a Deckhouse Kubernetes Platformmal, 2. a Bazis a Basis Digital Energy platformmal, a 3. az Orion Soft lett a Nova Container Platformmal. A piacvezető orosz szoftverek kulcselőnye a zárt hálózati működés, a hazai operációs rendszerekkel való kompatibilitás, valamint a beépített információbiztonsági és GPU-optimalizációs funkciók.



Orosz mikroelektronika: 84%-ban hazai, mégis 90%-ban importfüggő

A Mikroelektronika 2026 fórumon a Vagyim Jezslov, az MNTC MIET főosztályvezetője ismertette, hogy az orosz mikroelektronikai gyártásban használt 5112 anyagtypus 84%-a ugyan hazai feldolgozású, de ezek 90%-a külföldi nyersanyagból készül. A szervezet szakértői szerint a szovjetunióbeli vegyipari láncok felbomlása, a kompetenciák hiánya és az alacsony belső piaci kereslet miatt hiányoznak a kritikus alapanyagok. Az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium 2030-ig 240 milliárd rubel feletti költségvetési támogatást irányzott elő az elektronikai gépészeti programra, ám a szektor 33 milliárd rubeles forráshiánnyal küzd, ami miatt több fontos K+F projektet is leállítottak.



Büntetés az MI engedély nélküli használatáért

A Rosztelemek leányvállalata, a Solar Group 30%-os kötbért és szerződésbontást írt elő az IT-alvállalkozóknak az MI engedély nélküli használatáért. A szigorítással az adatvédelmi és kiberbiztonsági kockázatokat kívánják megelőzni a kritikus infrastruktúrát érintő fejlesztéseknél. Bár a hazai MI-piac 2025-ben meghaladta a 316 milliárd rubelt, a szakértők szerint a nemzeti biztonsági szempontok indokolják a lépést, még ha a modellek használatának utólagos bizonyítása technikai akadályokba ütközik is.



Az orosz ITSM-piac 2026

A CNews Analytics felmérése szerint az orosz ITSM-piac áttért a kényszerű importhelyettesítésről a tudatos digitális transzformációra, évi 15%-os növekedést mutatva. A legnagyobb szolgáltatók – köztük a piacvezető Naumen és a 71%-os növekedést elért Lukomorje – összesen közel 8,5 milliárd rubel árbevételt értek el 2025-ben. Az kulcstrend az ESM-stratégia és a low-code rendszerek térnyerése, valamint az autonóm MI-ágensek és az ITAM-eszközök integrációja a vállalati folyamatokba.





Orosz oktatás 2025

A Higher School of Economics, a szakminisztériumok és a Roszstat közös adatgyűjteménye szerint az orosz állami oktatási kiadások 2025-ben elérték az 7485 mrd rubelt, ami reálértéken 10,8%-os növekedés 2022-höz képest. A felsőoktatási felvételek száma 2021 óta folyamatosan bővül, miközben a mérnöki, informatikai és az egészségügyi képzéseken végzettek száma rekordot döntött. A szakképzésben és a felnőttképzésben szintén jelentős létszámnövekedés tapasztalható, az általános iskolákban pedig az infrastruktúra fejlesztése mellett a tanulók funkcionális mutatói is javultak. A látványos számok mögött ugyanakkor szerkezeti torzulások is meghúzódnak: a szakképzésben végzetek hirtelen megugrását főként a képzési idő tantervi lerövidítése (3 helyett 2 év) okozta, miközben a felsőoktatási létszámbővülést elsősorban a fizetős képzések meredek elszaporodása hajtotta a minőségi állami férőhelyek hiányában.



Kötelező MI órák az orosz iskolákban

Az orosz Köznevelési Minisztérium a 2026/27-es tanév második negyedétől minden oroszországi iskolában bevezeteti az „Iskolai mesterséges intelligencia és információbiztonság” elnevezésű új kurzust. A kezdeményezés illeszkedik az egységes oktatási tér kialakításának stratégiájába, amely a matematika és az informatika órákon belül is megerősíti a hálózati technológiák és az MI oktatását. Az új tanévben az MI-oktatás mellett további reformok is életbe lépnek: új, egységes történelem- és társadalomismeret-tankönyvek jelennek meg, átalakul a szellemi-erkölcsi kultúráról szóló tantárgy az 5-7. osztályokban, valamint tesztelik a tanulói magatartás háromszintű értékelési rendszerét is.



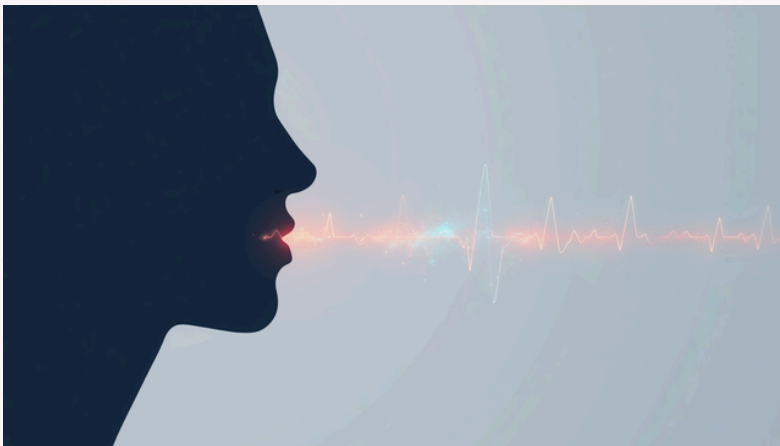
MI használata az orosz tudományos szférában

A Higher School of Economics felmérése szerint az orosz felsőoktatási intézmények és kutatóintézetek vezetőinek 49%-a kifejezetten támogatja, 34% pedig részben hasznosnak tartja az MI alkalmazását a tudományos kutatásokban. A megkérdezett intézmények 65%-a már konkrét támogatási intézkedéseket is tesz – főként költséghatékony szemináriumok és továbbképzések formájában –, ugyanakkor a felsőoktatási intézmények lényegesen aktívabbak ezen a téren, mint a kutatóintézetek. Bár a gyakorlati támogatás terjed, az intézmények csak 14%-a rendelkezik az MI használati belső szabályzattal.



Tüdőlevegőből kimutatható szívbetegség

A Szecszenov Egyetem kutatói megállapították, hogy a kilélegzett levegő összetételének fizikai terhelés utáni változásaiból gépi tanulási algoritmussal azonosíthatók az ischaemiás szívbetegség jelei. A kísérletben 80 ember kilégzési mintáit elemezték tömegspektrometriával. A rendszer 77%-os pontossággal szűrte ki a betegeket. A terhelés hatására megváltozó illékony szerves vegyületek a szívizom elégtelen vérellátásával kapcsolatos metabolikus folyamatokat tükrözik. Bár a módszer klinikai bevezetéséhez nagyobb mintaszámú vizsgálatokra van szükség, a jövőben az eljárás növelheti a terheléses EKG-tesztek diagnosztikai hatékonyságát.



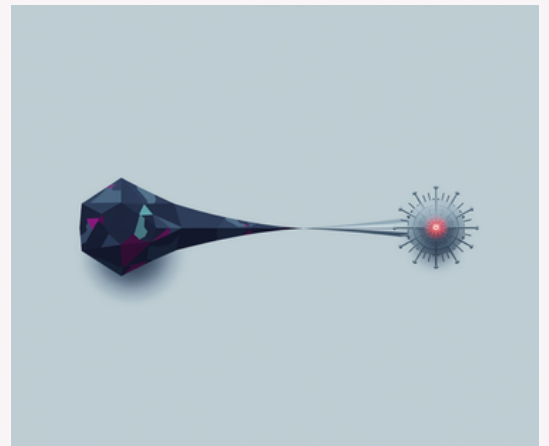
Izzadságból cukrot mérő okostapasz

A Tomszki Politechnikai Egyetem és az Elektronikai Tudományos és Technológiai Kínai Egyetem kutatói egy olyan rugalmas orvosi szenzort fejlesztettek ki, amely az izzadság összetételéből, vérvétel nélkül képes mérni a vércukorszintet. A szén-nanocsöveket és nikkel-alapú fém-szerves vázat kombináló eszköz mindössze 5 másodperc alatt ad pontos eredményt anélkül, hogy a verejtékben található egyéb anyagok megzavarnák. A rendszer különlegessége a beépített szuperkondenzátor, amely önálló áramellátást biztosít, és még 15 000 töltési ciklus, valamint többszöri hajlítás után is megőrzi kapacitásának 80%-át. A tesztek során a tapaszt viselő önkéntes fizikai aktivitása közben mért adatokat a modul Bluetooth segítségével valós időben továbbította az okostelefonra.



Rákos sejteket tévesztő nanorészecskék

A MISIS Egyetem és az Emanuel Intézet kutatói daganatsejtek hártájával bevont polimer nanorészecskéket fejlesztettek ki daktinomicin célzott célba juttatására melanoma esetén. A burkolat miatt az immunrendszer nem pusztítja el a részecskéket, miközben a daganatos sejtek sajátjuként azonosítva aktívabban fogadják be azokat. A tesztek alapján a módszer hatékonyabban pusztítja a rákos sejteket, csökkentve az egészséges szövetek terhelését.



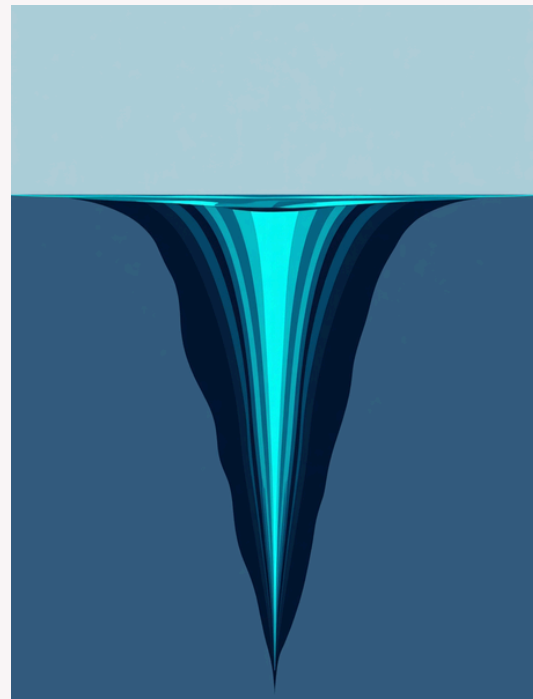
Belassított Alzheimer

A Lobacsevszkij Állami Egyetem biológusai a nekrosztatin-1 nevű vegyület segítségével sikeresen lelassították az Alzheimer-kór lefolyását kísérleti egereknél. A 3 hónapos kezelés során a hatóanyag blokkolta a nekroptózist, így az állatok megőrizték kognitív és mozgási funkcióikat. Megfigyelték, hogy a terápia hatékonysága a hím egyedeknél lényegesen magasabb volt. Bár az eredmények ígéretesek a neurodegeneratív betegségek kezelésében, emberi alkalmazásához hosszú távú vizsgálatok szükségesek.



Vavilovról nevezték el egy atlanti mélyedését

A GEBCO nemzetközi bizottsága hivatalosan is elfogadta a Vavilov Deep elnevezést az Atlanti-óceán egyenlítői részén található 7061 méter mély tengeri árokra. Az Orosz Tudományos Akadémia kezdeményezésére elnevezett képződmény Szergej Vavilov szovjet fizikus, valamint a róla elnevezett kutatóhajó emlékét őrzi. Az olasz és orosz kutatók 1993 és 2024 közötti mérésein alapuló 190 kilométer hosszú mélyedésben a szakértők rendkívül gyors, vízesésszerű mélytengeri áramlásokat azonosítottak. A Romanche-árokban található struktúra kulcsfontosságú csatornaként szolgál az Atlanti-óceán keleti és nyugati medencéi közötti mélyvízi áramlások szállításában.



Új áramlást fedeztek fel a Jeges-tengeren

Az Orosz Tudományos Akadémia Óceánkutató Intézetének munkatársai egy eddig ismeretlen, több mint 1000 kilométer hosszú felületi áramlást fedeztek fel a Jeges-tengeren. A Keldisev névre keresztelt áramlás a Novaja Zemlja szigetcsoporttól északra keletkezik, és a Laptjev-tenger felé halad 50-100 kilométeres szélességben. Az 1995 és 2024 közötti tengeri expedíciók adatain alapuló felfedezés kimutatta, hogy a melegebb és sósabb áramlás jelentősen befolyásolja a jégviszonyokat, késleltetve a fagyást és felgyorsítva az olvadást. A folyamatosan jelen lévő áramlás emellett az Ob és a Jenyiszej folyók édesvizét is szállítja, ami kulcsfontosságú az arktikus klímamodellek és az új északi-sarki tengeri hajózási útvonalak tervezésében.

