

ТЭТРАДЬ

Tudományos-technológiai sajtószemle



Orosz felsőoktatási trendek 2026

Oroszországban az oktatási kiadások 2024-re elérték a 8 billió rubelt, miközben történelmi mélypontra csökkent a különbség a gimnáziumot és a szakmát választó kilencedikesek száma között. A munkaerőpiaci igényekre reagálva ugrásszerűen, egyetlen év alatt csaknem duplájára nőtt az MI szakirányon végzetek száma, a diplomás munkanélküliség pedig nemzetközi szinten is kirívóan alacsony, mindössze 1,5%-os. Az oktatási rendszer emellett egyre inkluzívabbá válik, amit a speciális tantervű képzések bővülése és az intézmények akadálymentesítésének látványos javulása is igazol.



Külföldi hallgatók Oroszországban

Oroszországban a külföldi hallgatók száma 2025-re elérte a 402 ezret, ami az összes egyetemista 8,5%-át teszi ki. A legtöbb diák Kazahsztánból, Türkmenisztánból, Kínából, Üzbegisztánból és Indiából érkezik, és elsősorban az orvosi, valamint a műszaki képzéseket választják. Bár a növekedés folyamatos, szakértők szerint a 2030-ra célul kitűzött félmillió létszám elérése nehézségekbe ütközhet a nyelvi korlátok és a kollégiumi helyek hiánya miatt. Oroszország továbbra is a jó ár-érték arányú képzésekkel igyekszik bevonni a nemzetközi jelentkezőket, különösen a fejlődő országokból.



Fizetős helyek ritkítása

Az orosz Tudományos és Felsőoktatási Minisztérium a 2026/27-es tanévben 13%-kal (47 ezerrel) csökkenti a fizetős helyek számát az egyetemeken. A korlátozás elsősorban a levelezős jogi, gazdasági és PR képzéseket érinti, míg a hiányszakmák, pl. a mérnöki területek támogatását növeli. A döntés célja a felsőoktatás szerkezetének átalakítása és a hallgatók orientálása a munkaerőpiaci igényekhez jobban illeszkedő természettudományi és műszaki pályák felé. Bár szakértők szerint a lépés hatékonyabbá teheti a diplomások elhelyezkedését stratégiai ágazatokban, nehézség az egyetemeknek, melyek így tandíjemelésre kényszerülnek.



Robotiskola

A Sber és az ITMO egyetem országos online robotikai iskolát indított, ahol a hallgatók az MI és a digitális gyártás legújabb trendjeit sajátíthatják el. A program során a résztvevők valós ipari feladatokon dolgozhatnak, pl. autonóm drónok navigációján vagy intelligens manipulátorok fejlesztésén. A legsikeresebb diákok számára megnyílik az út a vizsgamentes mesterképzés és az ország egyik legnagyobb robotikai csapatánál végezhető szakmai gyakorlat előtt. Ez a kezdeményezés hidat képez az akadémiai tudás és a piaci elvárások között, felkészítve a jövő mérnökeit a technológiai kihívásokra.



Digitalizálják a felsőoktatást

Az orosz felsőoktatásban zajló digitális fordulat keretében a felvételizők több mint 75%-a már online nyújtja be jelentkezését; a rendszer 2030-ig teljesen papírintessé válik. Andrej Omelcsuk miniszterhelyettes hangsúlyozta, hogy az MI használata a szakdolgozatoknál megengedett, amennyiben a hallgató pontosan dokumentálja annak módszertanát és célját. A fejlesztések részeként új digitális platformok segítik a kutatók és az ipari szereplők közvetlen összekapcsolását a hatékonyabb innováció érdekében. Az egyetemek és a vállalati szektor szorosabb együttműködését „digitális tanszékek” és közös ösztöndíjprogramok támogatják a munkaerőpiaci igények kiszolgálására. Ez az átfogó modernizáció nemcsak az ügyintézését gyorsítja fel, hanem alapjaiban alakítja át az oktatás és a tudományos kutatás módszertanát is.



Magatartásjegy orosz iskolákban

Az orosz Közoktatási Minisztérium javaslata alapján 2026 szeptemberétől minden iskolában kötelezővé válik a magatartás érdemjeggyel történő értékelése. A tesztprojektben résztvevő intézmények tapasztalatai szerint az újítás segíti a fegyelem fenntartását és a tanárok nevelőmunkájának nyomon követését, bár a szakmai szervezetek megosztottak a hatékonyságot illetően. Az intézkedés célja az iskolai konfliktusok kezelése és a diákok felelősségérzetének növelése a mindennapi oktatás során.



Orosz tudományos adatbázis

Elindult a „Metafora” nemzeti információs rendszer, melynek célja az orosz tudományos folyóiratok és publikációk teljes körű, hitelesített adatgyűjtése. A projekt a technológiai szuverenitást szolgálja azáltal, hogy függetleníti a kutatási eredmények elemzését a külföldi adatbázisoktól, biztosítva a hazai tudományos élet átláthatóságát. A rendszer ingyenes hozzáférést kínál a metaadatokhoz, ami alapul szolgálhat a jövőbeli MI-alapú elemzőeszközök és új kutatási szolgáltatások fejlesztéséhez.



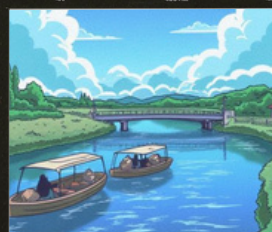
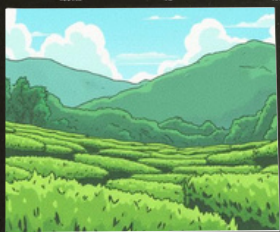
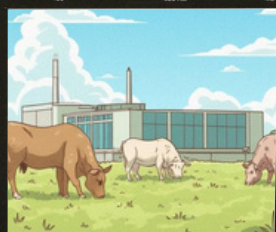
Orosz-arab állategészségügyi együttműködés

A VIC Group, a FÁK állatgyógyászati gyógyszergyártóinak vezetője, és a Cigalah Group, az Egyesült Arab Emírségekben és Szaúd-Arábiában működő nagyméretű gyógyszeripari forgalmazó, MoU-t írt alá. A partnerség célja az állatgyógyászati készítmények disztribúciójának bővítése a Közel-Kelet stratégiaileg fontos piacain, ideértve az Egyesült Arab Emírségeket, Szaúd-Arábiát és Ománt. A megállapodás keretében a VIC Group segíti az agráripári holdingok ügyfélszolgálatának és promóciójának kiépítését, míg a Cigalah Group felel a VIC Group termékeinek – beleértve egy új kokcidiosztatikum termékcsaládot is – értékesítéséért és népszerűsítéséért. Mindkét fél abban bíz, hogy a közös munka elősegíti a regionális állattenyésztési sajátosságokat figyelembe vevő technológiai szektor fejlődését és erősíti a pozíciójukat az állatgyógyászati piacon.



Kaviár-kalauz: melyik a legegészségesebb és miért?

A Permi Műszaki Egyetem kutatói részletesen elemezték a különböző halfajták ikráit, rávilágítva azok élettani előnyeire és kockázataira. A szakértők szerint a lazacokra közül a keta a legértékesebb, mivel kiemelkedő mennyiségű omega-3 zsírsavat, lecitint és D-vitamint tartalmaz. A fekete kaviár (tokhalikra) ideális választás lehet cukorbetegnek, mivel egyáltalán nem tartalmaz szénhidrátot, ugyanakkor ez a legnehezebben emészthető fajta. Az olcsóbb apróhal ikrák is tartogatnak meglepetéseket: a tökehalikra például szelénben gazdag, míg a menyhalikra magas fehérjetartalma miatt a sportolók számára előnyös. A tudósok ugyanakkor figyelmeztetnek: a magas sótartalom és a purinok miatt mértékletesség javasolt, 3 év alatti gyermekeknek pedig a magas allergia- és terhelési kockázat miatt nem ajánlott a kaviár fogyasztása.



Fagyűrő orosz tea

Orosz és kínai kutatók a világon először készítették el az orosz teafajták hidegtűréséért felelős genetikai térképét, azonosítva a DNS azon szakaszait, amelyek a fagyállóságot szabályozzák. A szakemberek a genomvizsgálat során olyan speciális molekuláris markereket találtak, melyek segítségével már a palánták korai szakaszában megjósolható a növények túlélési esélye zord körülmények között. A kutatás során külön figyelmet szenteltek a rendkívül fagyűrő krasznodari teafajtáknak. A felfedezés radikálisan lerövidítheti a nemesítési folyamatot, lehetővé téve, hogy a teatermesztés biztonságosabbá és kiterjeszhetővé váljon az északibb, kockázatosabb mezőgazdasági régiókban is.



Európa árvízveszélyben

A Moszkvai Lomonoszov Állami Egyetem geográfusai egy nemzetközi kutatócsoport tagjaként megállapították, hogy a klímaváltozás hatására jelentősen átalakul a folyók vízjárása, ami Európában az extrém árvizek gyakoriságának növekedéséhez vezethet. Miközben a globális felmelegedés miatt a folyók vízhozama általában véve emelkedik a magasabb szélességi körökön, Közép-Európában és a Mediterráneumban inkább a csökkenő tendencia és az aszályok erősödése jellemző. A villámárvizek kockázata drasztikusan nő, a szakértők szerint pedig a szezonális eloszlás változása és a hóolvadás korábbra tolódása komoly kihívást jelent majd a mezőgazdaság, az energiatermelés és az ökoszisztémák védelme számára.





Mélyre nyúlnak utánpótlásért

Az orosz vállalatok 90%-a küzd szakemberhiánnyal. A következő öt évben 11 millió új munkavállalóra lesz szükség, ami elengedhetetlenné teszi az oktatási szférával való szorosabb összefonódást. A nagyobb cégek speciális mérnöki és informatikai osztályokat támogatnak középiskolákban, hogy már tizenéves korban elkötelezzék a tehetségeket az adott iparág iránt. Átvállalják a hallgatók tandíját az egyetemeken, cserébe azok szerződésben vállalják, hogy a diploma megszerzése után legalább három évig az adott cégnél fognak dolgozni. A munkáltatók szerint óriási a szakadék az egyetemi elméleti oktatás és a piac gyakorlati elvárásai között, ezért saját tananyagokat és gyakorlati modulokat építenek be az egyetemi képzésekbe. A nagy technológiai és kiskereskedelmi cégek (pl. Yandex, X5 Group) közös tanszékeket és mesterképzéseket indítanak a vezető egyetemekkel, közvetlenül alakítva a jövő menedzsereinek és fejlesztőinek képzését.



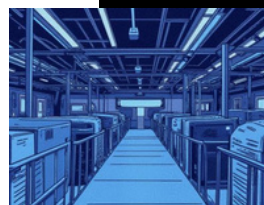
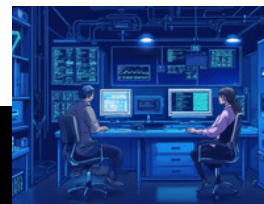
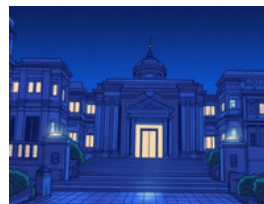
Ipari MI-forradalom

Az orosz nagyvállalatok fele már a közvetlen gyártási folyamatokba is kész integrálni a generatív MI-t, túllépve az egyszerű irodai automatizáláson. Míg a cégek 42%-a termelésirányításban, 29% tervezésben látja a technológia jövőjét, a sikeres átálláshoz a belső folyamatok rendszerszintű újratervezése szükséges. Az adatok biztonságát és a saját infrastruktúrát előtérbe helyező fejlesztések a várakozások szerint 15%-os hatékonyságnövekedést is eredményezhetnek a következő években.



Bankbiztonság saját kézben

Az orosz bankok tömegesen mondják fel a külsős informatikai és biztonsági cégek szolgáltatásait, hogy kritikus folyamataikat saját fejlesztésű rendszerekkel váltsák ki. Ezt elsősorban a szigorodó jegybanki előírások, a beszállítói láncokat érő kibertámadások kockázata és a szankciós nyomás indokolja. A belső fejlesztések fókuszában az open-source alapú adatbázis-kezelők és a zárt forráskódú nyugati szoftverek teljes körű kiváltása áll a szabályozási megfelelés érdekében. Ezzel párhuzamosan a pénzügyi intézetek saját kiberbiztonsági központokat hoznak létre. Míg a nagybankok szinte teljesen önellátóvá válnak, a kisebb pénzügyi intézetek a szakemberhiány miatt továbbra is kénytelenek külsős partnerekre támaszkodni. Ez a tendencia komoly bevételkiesést jelent az orosz IT-szektor számára, mivel a legjövedelmezőbb megbízások kerülnek vissza a bankok házon belüli hatáskörébe.



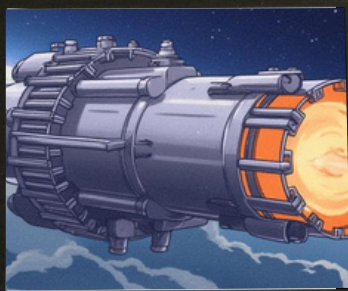
Orosz robotba orosz gépagy!

A Roszatom nagyszabású projektet indított egy saját fejlesztésű vezérlőrendszer létrehozására, amely az ipari manipulátor-robotok irányításáért felel majd. A cél a külföldi megoldásoktól való teljes függetlenedés a stratégiai fontosságú gyártósorokon. A rendszernek magas elvárásoknak kell megfelelnie: képesnek kell lennie akár 210 kg teherbírású robotkarok precíziós mozgatására, akár 27 tengely egyidejű koordinálására, mindent 0,001 mm-es pontossággal. A projekt első szakasza a tervezésről szól, míg 2026 júniusára már egy működő prototípust és a teljes dokumentációt is le kell szállítaniuk a fejlesztőknek. A szoftveres rész open-source alapokra is épülhet, de a hardveres komponenseknél kötelező az orosz gyártmányok előnyben részesítése, hogy a végtermék bekerülhessen a hivatalos állami ipari nyilvántartásba.



Újra merülnek a Mir-ek

Az orosz Rubin tervezőiroda és az Orosz Tudományos Akadémia Óceánkutató Intézete megkezdte a világhírű Mir-1 és Mir-2 mélytengeri kutatóegységek teljes körű műszaki felújítását. Az egykor a Titanic roncsainál és az Északi-sarkpont fenekén is bizonyított batiszkáfok közül az egyiket egy múzeumi tárlatból emelték ki a diagnosztikai munkálatokhoz. A rekonstrukció során az elavult analóg vezérlőrendszereket teljesen digitális architektúrára cserélik, miközben a titánötvözetből készült nyomásálló testeket roncsolásmentes ultrahangos vizsgálatnak vetik alá. Az egységek új, nagy hatékonyságú lítium-ion akkumulátorokat és modern LED-es mélytengeri világítást kapnak. Cél a hatezer méteres mélységig hatoló eszközök modernizálása, hogy ismét alkalmassá váljanak óceáni tudományos missziók végrehajtására.



Stabil hiperszonikus tolóerő

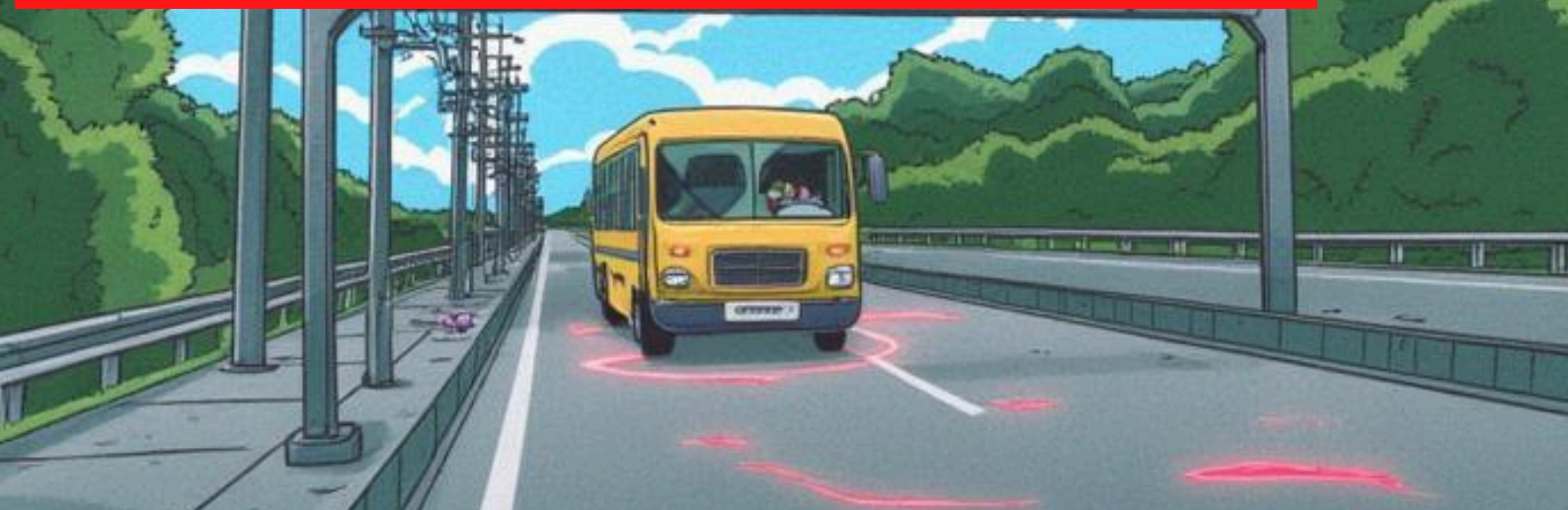
Orosz mérnökök egy új gázgenerátor-konstrukciót fejlesztettek ki torlósugarhajtóművekhez, amely ék alakú központi testével és speciális elosztó peremével optimalizálja az üzemanyag-levegő keverék égését. Az örvénykamrák kialakítása javítja a keverék gyulladási hatékonyságát extrém körülmények között. A rendszer különlegessége pedig a kikapcsolható üzemanyag-befecskendezők alkalmazása, melyek anélkül szabályozzák a teljesítményt, hogy veszélyeztetnék a szerkezet hűtését a hangsebesség többszörösénél. Az innováció lehetővé teszi a stabil tolóerő fenntartását és az alkatrészek védelmét a hőterheléssel szemben, megnyitva az utat a hatékonyabb hiperszonikus repülőeszközök előtt.



Száztonnás óriásdarut kapott a Gazprom

A Galicsi Autódaru Gyar elkészítette és átadta a Gazprom számára az új, 100 tonna teherbírású önjáró darut, amely már meg is kezdte munkáját az uhtai kompresszor-állomásokon. A modell különlegessége a fehérorosz MZKT alváz, amely 10x10-es kerékképletével és minden kerék kormányozhatóságával lehetővé teszi a „rákjárást” szűk helyeken való manőverezéshez. A hidraulikus kitémasztók intelligens felügyeleti rendszere folyamatosan monitorozza a talajnyomást, így garantálva a stabilitást egyenetlen terepviszonyok között is. Az eszköz 51 méteres, speciális keresztmetszetű gémmel és orosz fejlesztésű biztonsági vezérlőrendszerrel rendelkezik. A hatékonyságot egy segédmotor növeli.





Kátyúvadászat buszokkal

A Cserepoveci Állami Egyetem kutatói egy olyan kompakt, MI-vel támogatott eszközt fejlesztettek ki, mely a közösségi közlekedési járművekre vagy taxikra szerelve valós időben térképezi fel az úthibákat. A lézeres távolságmérővel és GPS-szel felszerelt rendszer akár 60 km/h-s sebességnél is centiméteres pontossággal észleli az útfelület változásait, és képes megkülönböztetni a kátyúkat a szándékos egyenetlenségektől, pl. fekvőrendőr). Az eljárás gyorsabb és olcsóbb a hagyományos kézi méréseknél vagy a speciális járműveknél, így a városok folyamatosan frissülő digitális profil segítségével azonnal értesülhetnek a javításra szoruló szakaszokról. A technológia célja, hogy az időben elvégzett, kisebb javításokkal megelőzzék az utak teljes tönkremenetelét és a balesetveszélyes helyzetek kialakulását.



Indul a BAZ teherautók szériagyártása

Szentpéterváron, a Toyota és a MAN/Scania korábbi bázisán megkezdődött a teljesen orosz fejlesztésű BAZ-S36A11 típusú nehézteherautó sorozatgyártása. Az Almaz-Antej konszern által jegyzett, 6x6-os kerékképletű járműveket kifejezetten a Scania és a MAN kivonulása után keletkezett piaci űr betöltésére tervezték, különös tekintettel a szélsőséges terepviszonyokra. A 35,7 tonna össztömegű és 22,1 tonna teherbírású monstrum érdekessége a független felfüggesztés. A hajtásról a Jaroslavi Motorgyár 422 LE, Euro 5-ös erőforrása gondoskodik, a fülke pedig modern digitális kijelzőkkel van felszerelve. A tervek szerint 2026-ban már 600 darabot gyártanak a típusból, a távlati cél pedig az évi 2000, amivel Oroszország jelentős lépést tenne a tehergépjárműgyártás függetlenítése felé.



Vezető nélküli metró Moszkvában

Elindult az első orosz önvezető metrószerelvény tesztelése. A tervek szerint a technológia 2026-ban utasok nélkül, 2027-ben pedig már utasokkal is közlekedik majd, a teljes automatizált vonal átadását pedig 2030-ra tűzték ki. A szerelvényeket LiDAR-szenzorokkal, ultrasonikus érzékelőkkel és MI-alapú képelemző szoftverrel szerelték fel. Putyin elnök hangsúlyozta, hogy az autonóm rendszerek fejlesztése gazdasági szükségesség, ezért utasította a kormányt a szabályozási akadályok lebontására.



Életjel az űrből

A Szentpétervári Állami Egyetem geológusai egy ritka meteoritmintában először azonosítottak ammóniumtartalmú ásványt, amely kulcsfontosságú lehet a földi élet eredetének megértésében. A nikkel-buszengotit néven azonosított lelet bizonyítja, hogy a biogén nitrogén hordozói már a Naprendszer korai szakaszában jelen voltak az aszteroidákon. Ez a felfedezés megerősíti azt az elméletet, miszerint az élet kialakulásához szükséges alapvető építőkövek az űrből érkezhettek bolygónkra. A kutatók szerint az eredmény magyarázatot adhat más égitestek, pl. a Ceres törpebolygó infravörös szinképeinek rejtélyes jellemzőire is.



Új orosz műholdas földi állomás

Oroszországban bemutatták az EOS-O távérzékelési rendszerhez kifejlesztett első modernizált földi állomást, mely a tervek szerint a „zökkenőmentes digitális égbolt” infrastruktúrájának részévé válik. Az új létesítmény képes nagy mennyiségű adat fogadására és továbbítására az X-sávban. A technikai specifikációk szerint az állomás antennarendszere képes a műholdak automatikus követésére és a jel polarizációjának valós idejű korrekciójára a vételi hibaarány minimalizálása érdekében. A rendszer hatékonyabbá teszi a műholdas flotta üzemeltetését, miközben csökkenti a költségeket, az EOS-O műhold prototípusa pedig várhatóan 2026 végére készül el.



Égi szemmel az ionoszféráról

A 2025 végén szolgálatba állt orosz Ionosféra-M műholdraj sikeresen megkezdte a felső légkör és a világűr időjárásának globális megfigyelését. A négy egységből álló rendszer naponta hatvan gigabájtnyi adatot továbbít, amivel segíti a rádiókommunikációt befolyásoló jelenségek előrejelzését és az ózonréteg állapotának nyomon követését. A szakemberek a műholdak segítségével olyan ritka jelenségeket is vizsgálnak, mint a dél-atlanti mágneses anomália vándorlása, amely közvetlen hatással van a műholdas rendszerek biztonságára. Ez a technológiai áttörés harminc év után biztosít ismét önálló és folyamatos mérési adatokat az orosz tudomány számára a kritikus fontosságú atmoszférikus rétegekről.



Kozmikus kéjgáz

Az Uráli Szövetségi Egyetem csillagászai áttörést értek el az asztrokémia területén, amikor tizenhat protocsillag környezetében dinitrogén-oxidot, más néven kéjgázt azonosítottak a csillagközi jégben. Ez a felfedezés azért rendkívül jelentős, mert ez a molekula a kilencedik olyan összetett anyag, amelyet szilárd fázisban sikerült kimutatni a világűrben. A szakértők szerint a dinitrogén-oxid kulcsszerepet játszhat az élet alapköveit jelentő aminosavak kialakulásában, amelyeket az üstökösök jégmagja juttathat el a fiatal bolygók felszínére.



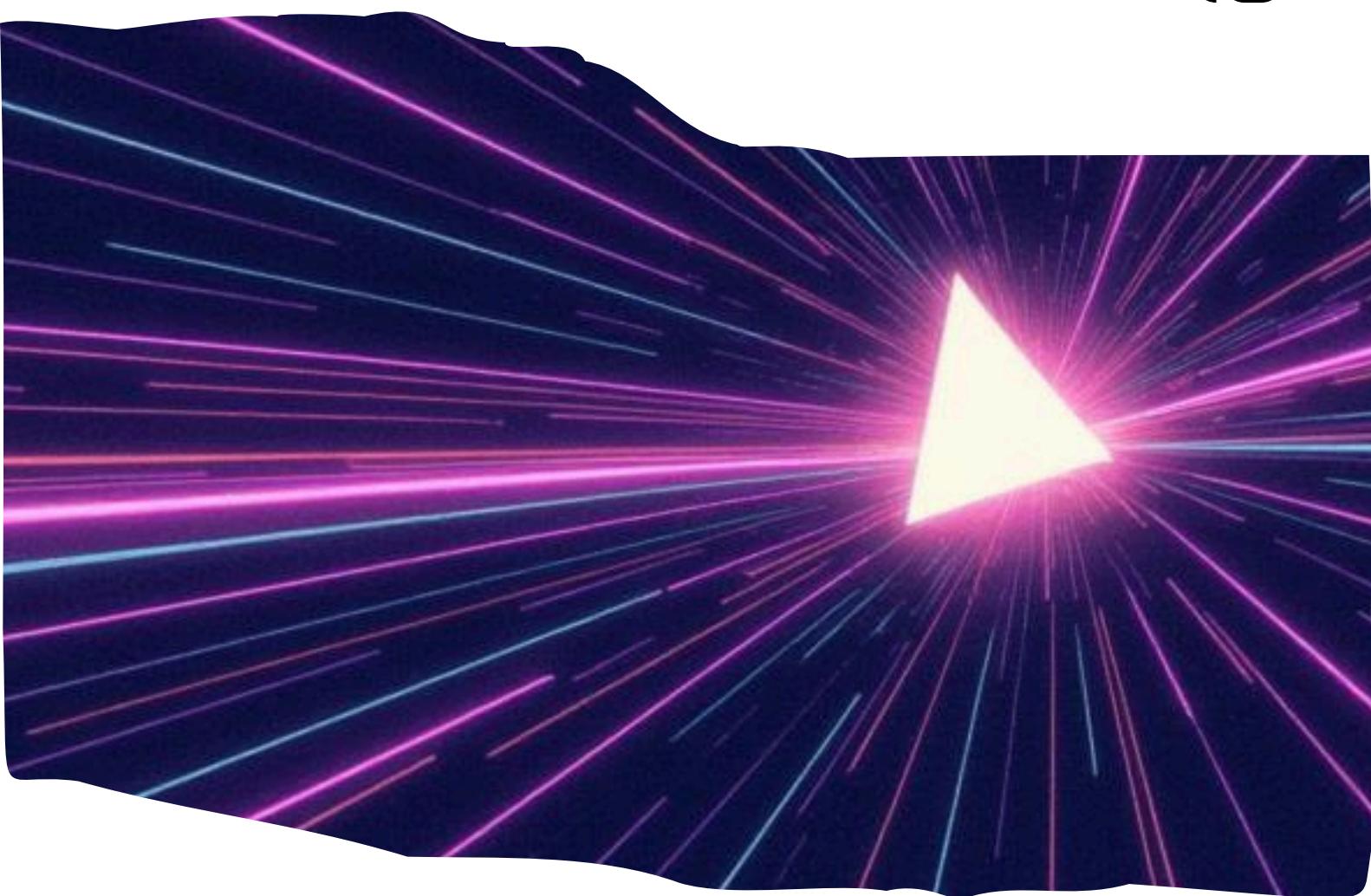
Késik az orosz újrahajtható rakéta

A Roszkoszmosz 2030 utánra halasztotta a SpaceX Falcon-9 mintájára készülő, visszatérő fokozattal rendelkező Amur-SPG metánhajtású rakéta első indítását. A projekt célja a fellövések költségének jelentős csökkentése és az orosz hordozórakéták nemzetközi versenyképességének növelése a többször felhasználható technológia révén. Bár a fejlesztési szerződést már 2020-ban aláírták, a legfrissebb ütemterv szerint a Vosztocsnij űrrepülőtérről induló prototípus tesztjeire a következő évtized elejéig még biztosan várni kell.



Matematikai áttörés két évszázad után

Ivan Remizov, a Higher School of Economics matematikusa áttörést ért el a differenciálegyenletek elméletében, megoldva egy 190 éve megoldhatatlannak hitt tudományos problémát. A kutató a hagyományos matematikai eszköztárat a sorozatok határértékének módszerével bővítette ki, így sikerült univerzális képletet alkotnia a változó együtthatójú egyenletekre. Ez a felfedezés alapjaiban változtathatja meg a fundamentális fizika és a közgazdaságtan területén alkalmazott komplex számítási modelleket. Az új eljárás segítségével olyan folyamatok váltak pontosan leírhatóvá, mint a műholdak pályájának alakulása vagy a részecskegyorsítókban zajló mozgások. A publikált eredményekkel a szakembernek sikerült túllépnie a 19. századi elméleti korlátokon, új korszakot nyitva a matematikai analízisben.



Csavart részecskék nyomában

Az ITMO egyetem és az Egyesített Atomkutató Intézet fizikusai új módszert dolgoztak ki a nagy energiájú elektron- és ionnyalábok csavarodottságának mérésére. A kutatók egy mikroszkopikus, háromszög alakú nyílást használnak, amelyen áthaladva a részecskék jellegzetes diffrakciós mintázatot hoznak létre. Ez az eljárás lehetővé teszi a spirális profilú anyaghullámok pontos diagnosztikáját, ami korábban csak alacsony energiájú tartományokban volt kivitelezhető. Az áttörés jelentősen javíthatja a részecskegyorsítók hatékonyságát, valamint új távlatokat nyithat a kvantumszámítások és a precíziós mikroszkópia területén. Az innovatív diagnosztikai eszközt hamarosan éles körülmények között, a dubnai kutatóközpont kísérleti berendezésein is tesztelik.

