

ТЭТРАДЬ

Tudományos-technológiai sajtószemle



Platform alapú foglalkoztatás

A Higher School of Economics elemzése szerint a foglalkoztatottak 3,8%-a végzi a főtevékenységét digitális platformokon keresztül, ami rugalmasabb feltételeket biztosít a munka idejének és helyének megválasztásában. A platform-munkavállalók túlnyomó többsége, 83%-a önfoglalkoztatóként vagy egyéni vállalkozóként tevékenykedik. Ez az ún. „informalitás” a munkavállalók szociális és munkaügyi jogainak (pl. fizetett szabadság, betegszabadság, nyugdíjjárulék) hiányát eredményezi. A problémák kezelésére 2025 júliusában szövetségi törvényt fogadtak el a platformgazdaság szabályozásáról, amely célja a gazdasági érdekek egyensúlyának megteremtése és a platformon dolgozó „partnerek-végrehajtók” – különösen az önfoglalkoztatók – jogainak és garanciáinak biztosítása. A jogszabály várhatóan hozzájárul a munkaerőpiac informalitásának csökkentéséhez.



IT-szektor: munkaerőhiány és tömeges elbocsátások

Az orosz IT-szektor paradox helyzetet küzd: miközben a kormányhivatalok több százezer IT-szakember hiányáról beszélnek, az elbocsátások aránya növekszik, különösen a nagyvárosokban. Az elmúlt években elbocsátott szakemberek több mint nem önszántából vált meg állásától. Az álláspiacon jelenleg komoly kereslet-kínálati egyensúlyhiány van: a nyári adatok szerint egy 44 ezer fős pozíciókínálatra mintegy 260 ezer megújított önéletrajz jutott. Az elbocsátások mögött gazdasági okok állnak: a COVID-járvány alatt történt túlfoglalkoztatottság korrekciója, valamint az állami kedvezmények csökkentése, többek között a biztosítási járulékok emelése. A felvételi folyamatok lelassultak, a vállalatok alaposabban választanak. Az elbocsátási hullám 2026-ban még súlyosbodhat is, főként a közvetlen bevételt nem generáló részlegeket érintve.





Elfogadták a technológiai járulékról szóló törvényt

Az Állami Duma elfogadta a technológiai különdíj bevezetéséről szóló törvényt az elektronikai alkatrészalapú termékek importjára és gyártására. A törvény 2026. szeptember 1-től lép életbe, a járulék maximális összege 5000 rubel lehet termékenként. A pontos adókulcsokat és a díjköteles áruk listáját a kormány fogja meghatározni. A pénzügyminisztérium tájékoztatása szerint a díjból származó források a szövetségi költségvetésbe kerülnek, és azokat a hazai elektronikai ipar fejlesztésére fordítják. A bevételek 2026-ban mintegy 20 milliárd rubelt, 2028-ra pedig akár 110 milliárd rubelt is elérhetnek. Szakértők arra számítanak, hogy az új adó bevezetése az elektronikai termékek árának emelkedéséhez vezet. A járulék bevezetése egyensúlyhiányt okozhat a legális és az illegális piac között, ami rontja a tisztességes importőrök és gyártók helyzetét.



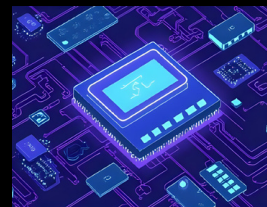
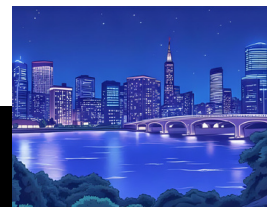
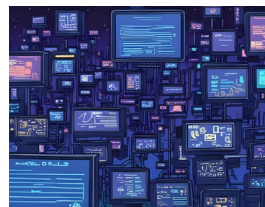
Multimodális MI-támadás

Az MTS Csoport leányvállalata, az MWS AI bemutatta a Cotype VL nevű, 32 milliárd paraméteres multimodális MI-modelljét, amely az Alibaba Cloud Qwen 2.5-VL alapjain nyugszik, és egyidejűleg képes a képek és szövegek értelmezésére, különös tekintettel az orosz nyelvű dokumentumokra. Ezzel együtt kiadták az MWS Vision Bench nevű nyílt forráskódú benchmarkot is, ami az első olyan eszköz, mely kifejezetten a multimodális modellek orosz nyelvű dokumentumokkal való munkáját méri.



Orosz IKT-szektor dinamikája

Az orosz IKT-szektor jelentős növekedést mutatott 2025 első félévében. Az eladott termékek és szolgáltatások volumene 13%-kal nőtt az előző év azonos időszakához képest, ezzel messze meghaladva a teljes gazdaság 3,2%-os növekedését. Különösen magas volt a dinamika az IKT-berendezések gyártásában 21%-os növekedéssel, valamint az IT-szolgáltatások területén, ahol a szoftverfejlesztés 33%-al emelkedett. Az alkalmazotti létszám 1,7 millió főt ért el 2025 második negyedévében, ami rekordnak számít 10%-os növekedés, nagyrészt az IT-ágazatnak köszönhetően. Ugyanakkor a beruházások növekedési üteme mérsékelt volt, az alaptőkébe történő befektetések 5,6%-kal emelkedtek. A szakértők kiemelik, hogy ez a lendületes növekedés a jelenlegi adószabályoknak köszönhető. Az előrejelzések szerint 2026. január 1-jétől a várható adóváltozások miatt a növekedési ütem jelentősen lelassulhat az IKT-szektorban.



Kínai-amerikai szuperkomputert vesznek

A Lipeck megyei hatóságok 85,5 millió rubel értékben szerződést kötöttek a Regard internetes áruházzal egy GPU-gyorsítású szuperkomputer szállítására, mivel nem találtak megfelelő orosz alternatívát a kormányzati nyilvántartásokban. A szuperkomputer az amerikai Supermicro márka alatt érkezik, bár maga a termék kínai eredetű, és a versenytársat egy formai hiba miatt zárták ki a pályázatból. A Supermicro megoldása a nagy energiahatékonyság mellett kompatibilis a vezető virtualizációs rendszerekkel és az orosz Astra Linux operációs rendszerrel, de aggályok merültek fel az oroszországi szerviz hiánya és a szállítási kockázatok miatt.



Olasz támadás Oroszország ellen

A Kaspersky Laboratórium vizsgálata az olasz Memento Labs IT-céget azonosította a ForumTroll nevű kiberhadjárattal összefüggésben, amely orosz és belorusz szervezeteket céltzott meg a Google Chrome egy korábban ismeretlen, nulladik napi sebezhetőségének (CVE-2025-2783) kihasználásával. A kártevő, a Dante nevű szoftver-komplexum, amelyet a Memento Labs fejlesztett ki a hírhedt Hacking Team öröksége alapján, már 2022 óta aktív a FÁK-országok megfigyelési kampányaiban. A támadások nagy részében a hackerek adatgyűjtést és adatszivárogtatást végeznek, ami a legsúlyosabban a feldolgozóipari vállalatokat, a pénzügyi szektort és az egészségügyet érinti.



Zajszűrés a mobilszolgáltatótól

Az MTS távközlési vállalat bevezette a zajszűrő funkciót a VoLTE hívásokhoz. Ez a funkció jelenleg kísérleti jelleggel érhető el mintegy 600 000 moszkvai és moszkvai régióbeli előfizető számára, de a későbbiekben kiterjesztik más régiókra is. A szolgáltató által AI TelcoMixer néven futó technológia a hálózaton működik, és valós időben érzékeli és elnyomja a háttérzajokat a beszéd mindkét irányában, azaz a bejövő és kimenő hangfolyamokban is. Az MTS az első orosz szolgáltató, amely ilyen funkcionalitást valósított meg, mivel a beépített okostelefon-zajszűréssel ellentétben a hálózat szintjén kezeli a hangot. A vállalat kiemelte, hogy célja, hogy a zajszűrés alapértelmezett beállításként működjön, manuális beállítás nélkül. Egy MTS felmérés szerint az oroszok 91%-a szakított már meg beszélgetést zavaró háttérzajok miatt.



Csavarható-nyújtható tablet

Oroszország legnagyobb bankja, a Sberbank szabadalmat kapott egy olyan multimédiás eszközre, mely henger alakú testtel és összezsavarható, rugalmas kijelzővel rendelkezik, melyet függőlegesen és vízszintesen is ki lehet nyújtani. A szabadalmi bejegyzés a technológiai vízió és a műszaki megvalósíthatóság megerősítését szolgálja, a cél egy olyan univerzális, rugalmas eszköz létrehozása, amely megbízhatóbb a hajtogatható társainál, és dinamikusan változtatható a mérete.

A Sberbank jelenleg nem tervezi a készülék sorozatgyártását, mivel a rugalmas képernyős prémium kategóriás termékek iránti kereslet még nem alakult ki a fogyasztóknál. Az orosz elektronikai gyártók szerint a magas költségek és az alkatrészhiánya miatt a sorozatgyártás Oroszországban jelenleg nem valósítható meg. Ugyanakkor az elemzők látnak fantáziát az innovációban az üzleti szegmensben, pl. elektronikus árcédulák vagy hirdetések formájában.



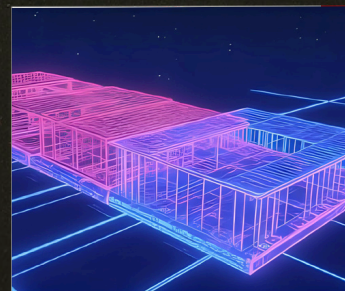
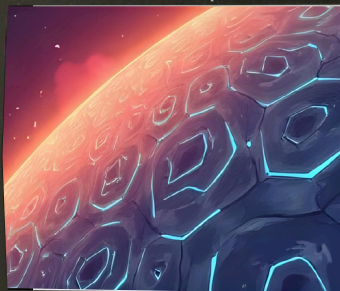
Színes perovszkit napelemek

Orosz és kínai tudósok olyan új módszert fejlesztettek ki, amellyel szerkezetileg színes perovszkit filmeket – félvezető anyagokat – lehet létrehozni hibák és szennyeződések kockázata nélkül. A kutatók lézerrel nem magát a perovszkit filmet, hanem az alatta lévő titán-dioxid szubsztrátot mintázzák meg. A lézerezés nanodíszítést (nanoornamentet) hoz létre a titán-dioxid felületén, amelyhez hozzáilleszkedve a ráhelyezett perovszkit réteg felveszi a szubsztrát optikai tulajdonságait. Ez a közvetett módszer elkerüli a perovszkit hagyományos lézeres kezeléséből eredő károsodást és égést, amely eddig akadályozta a többrétegű eszközök létrehozását. Az így létrejött színes, nanostrukturált félvezetők új lehetőségeket nyitnak a fejlesztésben, különösen a nagy hatékonyságú napelemek és LED-ek területén.



Öngyógyító bevonat nióbbiumötvözetekhez

A MISIS egyetem kutatói kínai kollégáikkal együttműködve egyedülálló, öngyógyító védőbevonatot fejlesztettek ki nióbbiumötvözetekhez, amelyek kulcsfontosságúak az energetikai és vegyipari berendezésekben. A nióbbiumötvözetek ugyan hő- és korrózióállóak, de magas hőmérsékletű oxidatív környezetben hajlamosak a kopásra és a károsodásra. Az új bevonat a hagyományos bevonatokhoz képest 25-szörös kopásállóságot és magasabb hőállóságot mutat. Ezt az eredményt az ivplazmás szinterezés (Spark Plasma Sintering) módszerével érték el, amely sűrű mikrostruktúrák kialakítását teszi lehetővé. A bevonat réteges szerkezete boroszilikát üveget, cirkónium- és hafnium-oxidokat és -szilikátokat tartalmaz, így megakadályozza az oxigén behatolását, védve azt az oxidációtól.



India megkezdheti az SJ-100 gyártását

Moszkva és Újdelhi szándéknyilatkozatot írt alá az orosz SJ-100 (Superjet 100) regionális utasszállító repülőgép gyártásának elindításáról az indiai állami tulajdonú Hindustan Aeronautics Limited (HAL) vállalat telephelyén, közösen az orosz Egyesített Repülőgépgyártó Vállalattal (UAC). Ez az első alkalom, hogy Indiában kereskedelmi célú, nagyméretű utasszállító repülőgép teljeskörű gyártását szervezik meg. Az SJ-100 tervezett gyártása megerősíti az orosz-indiai partnerséget a légiiparban. Az SJ-100-as modellt eredetileg nyugati alkatrészekkel fejlesztették ki Oroszországban, de a az új, importhelyettesített elemekből álló gép sikeresen teljesítette első repülését, igazolva a rendszerek üzemkész állapotát.



Vezető polimer elektronikában

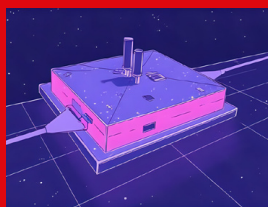
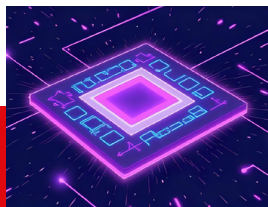
A MISIS egyetemen új módszert dolgoztak ki hő- és elektromosan vezető polimer kompozitok előállítására. A hagyományos polimerekkel ellentétben az új anyag jól vezeti a hőt és az áramot is. A kompozitok poliszulfon mátrixból és szén alapú töltőanyagokból készülnek. Ez lehetővé teszi, hogy az új anyag alternatívája legyen a fémből és grafitból készült bipoláris lemezeknek az üzemanyag-cellákban, valamint alkalmazható legyen a mikroelektronikában, a gyógyászatban és az űrtechnológiában is. Az új gyártási eljárás nem igényel egyedi felszerelést, és a megoldás az is, hogy a töltőanyagokat folyékony oldatban keverik a polimerrel, így érve el a részecskék egyenletes eloszlását és a nagy vezetőképességet.





Perovszkit memrisztor MI-hez

A szentpétervári ITMO és Ioffe Intézet kutatói a Harbini Mérnöki Egyetemmel együttműködve áttörést értek el MI-processzorok fejlesztésében: létrehozták az első stabil, perovszkit alapú memrisztort. Olyan elektronikus komponenst szintetizáltak, amely a korábbi prototípusokkal ellentétben képes 1500 újraindítási ciklust túlélni és hónapokig stabilan működik szobahőmérsékleten, amit az ómikus inert kontaktusok és az egyik legellenállóbb perovszkit (ólom-bromid cézium) monokristályos nanokockáinak használatával értek el. A memrisztor a szilícium tranzistorokhoz képest rekordalacsony energiaszinttel működik. Ez gyorsabb és energia-takarékosabb, ultrakompakt MI-processzorok létrehozását jelentheti: a memrisztorok alkalmasak "crossbarok" kiépítésére gépi tanulási feladatokhoz.



Pilóta nélküli Szu-75 vadászgép

Oroszország bemutatta az ötödik generációs Szu-75 vadászrepülőgép pilóta nélküli változatának modelljét az Egyesült Arab Emírségekben megrendezett Dubai AirShow 2025 nemzetközi repülési és űrkiállításon. A lopakodó vadászgépet elsősorban exportra szánják, mint az amerikai F-35 vetélytársát. A Szu-75 drónváltozatát már 2022-ben is bemutatták, de most frissített kialakítást kapott. A Szu-75 moduláris felépítésének köszönhetően könnyen konfigurálható, lehetővé téve a pilóta nélküli változat párhuzamos fejlesztését az együléses repülőgéppel. A drónverzió gyors fejlesztését az is segíti, hogy számos kész megoldást és alkatrészt használnak fel. A fejlesztés része az MI-rendszer is, amely segíti a pilótát a feladatok végrehajtásában, de a drónverzióban „másodpilóta” funkciókat is elláthat.



Grafén alapú hang- és hőszűrők

Novoszibirszki kutatók grafén alapú termoakusztikus eszközöket fejlesztettek ki, melyek a membránmozgás helyett a grafén rendkívül gyors hőmérséklet-változásával keltenek hangot, így használhatók mozgó alkatrészek nélkül hangforrásként, zajszűrőként és fűtőelemként is. Mivel a grafén akár 97%-ban átlátszó, a technológia „okos bevonatok” formájában alkalmazható ablakokra és képernyőkre, zajelnyelésre vagy hangkibocsátásra, de ígéretes autók, repülőek ablakainak jégmentesítésében is.



Szupervékony eszköz lézersugarakhoz

Egy orosz kutatócsoport kifejlesztett egy mindössze 20 nm vastag, kalkogenid ötvözetből (GST) készült filmet, amely nanorezonátorok nélkül is képes az infravörös fényt UV-sugárzássá alakítani, mintegy ezerszer hatékonyabban csökkentve a lézersugár hullámhosszát, mint a hasonló eszközök. Az eszköz, amely a harmadik harmonikus generálásával működik, potenciálisan helyettesítheti a drága, nagyméretű többhullámú rendszereket a lézerszkennelő mikroszkópokban a biológiai szövetek vizsgálatának felbontásának javítására, továbbá fázisváltó tulajdonsága révén a kvantumkommunikációban is alkalmazható lehet.



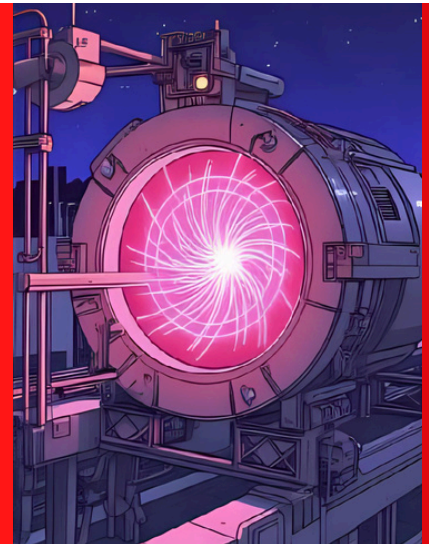
Kvantuminterferencia: fény és anyag

Orosz és belorusz kutatók áttörést értek el azzal, hogy először figyelték meg a Hong-Ou-Mandel interferencia klasszikus analógiáját optikai csapdában rekedt polariton kondenzátummal, mely jelenség periodikus eltűnését és újra megjelenését a kondenzátum belső spinjének forgásával (Larmor-precesszió) irányították. A felfedezés közelebb visz a kompakt kvantum-eszközök létrehozásához, amelyek fényt használnak számításokhoz, mivel a polariton kondenzátumok szobahőmérséklethez közeli hőfokon is létrehozhatók szilárdtest rendszerekben, praktikus alapot kínálva az optikai kvantum tranzisztorokhoz és kvantumszimulátorokhoz.



Diagnosztikai berendezések az ITER-hez

Egy szentpétervári-francia kutatócsoport olyan diagnosztikai berendezéseket fejlesztett ki az ITER számára, melyek képesek ellenállni szélsőséges hőmérsékleti és elektromágneses terheléseknek, kritikus fontosságúak a termikus magfúzió mint új energiaforrás vizsgálatához. A Szentpétervári Műszaki Egyetem kutatói optimalizálták és megerősítették a diagnosztikai szilipmodul szerkezetét, miután elemezték a ráható termikus, elektromágneses és inerciális terheléseket. A fejlesztés létfontosságú az ITER egyik legnagyobb technikai kihívásának, a magas hőmérsékletű plazma stabil fenntartásának megoldásához, melynek tapasztalatai felbecsülhetetlenek az orosz termonukleáris energia jövője szempontjából.



Űrben tesztelték az új plazmahajtóművet

Orosz űrhajósok sikeresen tesztelték a Moszkvai Repülési Intézetben (MAI) kifejlesztett új generációs impulzus plazma befecskendezőt (IPI-500) a Nemzetközi Űrállomás (ISS) Nauka moduljának külső felületére szerelve. Az IPI-500 egy ablációs impulzus plazma hajtómű prototípusa, amely rövid plazmaimpulzusokat hoz létre, és a jövőben kis műholdak pályakorrekciójára vagy irányítására használható. Az űrben végzett „Impulzus” kísérlet során a tudósok azt vizsgálják, hogyan működik a készülék valós űrviszonyok között, és hogyan befolyásolja az űrállomás egyéb elektronikai rendszereit.



Az ezüst áttörheti az üveg merevségét

Szentpétervári kutatók egy olyan módszert mutattak be, amellyel a félvezető üvegek rendkívüli ridegségét sikeresen növelni lehet, ehhez ezüstöt adagoltak az anyaghoz. A hagyományosan törékeny üvegekben az ezüst a kovalens kötések helyett lágyabb, nem irányított fémes kötések hoz létre, lehetővé téve az anyag számára, hogy ellazuljon a hő- vagy mechanikai feszültség alatt. A magas ezüsttartalmú minták egy mikronos vastagságú filmként már az alumíniuméhoz hasonló plaszticitással rendelkeztek, ami áttörést jelent a törékenységi problémájával küzdő félvezető anyagok terén.



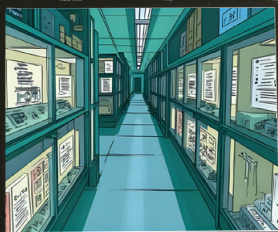
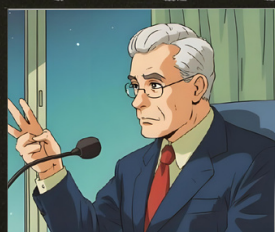
Az Akadémia visszakarta a tudomány feletti irányítást

A közelmúltban Gennagyij Krasznyikov, az Orosz Tudományos Akadémia elnöke bejelentette, hogy az Akadémia szerepe jelentősen megnőtt, és ma már egyetlen, tudománnyal kapcsolatos döntés sem kerül el. Az Akadémia tematikus osztályai kulcsszerepet kaptak az állami kutatási feladatok meghatározásában, és megerősítették a tudományos intézetek feletti módszertani és ellenőrzési felügyeletüket. Új hatáskörökkel rendelkeznek a nemzeti technológiai projektek, valamint az ökológiai és szeizmológiai kérdések felügyeletében is. Az elnök a találkozón megerősítette, hogy a finanszírozás növelésével megkezdődik a kutatóintézetek műszerparkjának régóta esedékes modernizációja. Ezzel párhuzamosan fejlesztik a kapcsolatot a minősített megrendelőkkel, hogy a sikeres kutatási eredmények biztosan a gyakorlatba is átültetésre kerüljenek.



Föld körül keringő Napban hisznek

A RG napilap és az Orosz Tudományos Akadémia Pszichológiai Intézetének friss felmérése aggasztó eredményeket tárt fel az orosz lakosság tudományos ismereteivel kapcsolatban. A megkérdezettek 20%-a szentül hiszi, hogy a Nap kering a Föld körül, 16% pedig meg van győződve arról, hogy az emberek és a dinoszauruszok egy időben éltek. A megkérdezettek 39%-a hisz a boszorkányok és varázslók létezésében, 34% pedig egyes emberek természetfeletti képességében. Különösen riasztó, hogy az ilyen jellegű tudatlanság főleg a 18-24 éves korosztály körében terjed, ami összefügg a szűkülő érdeklődési körrel. Ezzel szemben a tudományos eredmények iránt az 55 év feletti generáció mutatja a legnagyobb érdeklődést. A tudósok az oktatási rendszer átalakításával magyarázzák ezt, ami a pragmatikus képzést helyezi előtérbe. Pozitívum, hogy a válaszadók 72%-a bízik az Akadémiában.



Új bioerőforrás központ épül

Mihail Misusztjin orosz miniszterelnök rendeletével a Moszkvai Lomonoszov Állami Egyetem, a Kurcsatov Intézet és a Szentpétervári Állami Egyetem is megkapta a Bioerőforrás Központ funkcióit, melyek feladata a Moszkvai Egyetem egyedülálló biológiai gyűjteményeinek (köztük évszázados klasszikus, modern DNS- és sejt kultúrák) fenntartása és fejlesztése. A központ célja, hogy a gyűjteményeket olyan szintre emelje, amely lehetővé teszi a legkorszerűbb interdiszciplináris kutatásokat és a genetikai erőforrások felhasználását a globális, természet-analóg technológiai megoldások (nature-mimicking technologies) terén, a korábbi „Noé bárkája” projekt tapasztalatait országos szintre emelve.



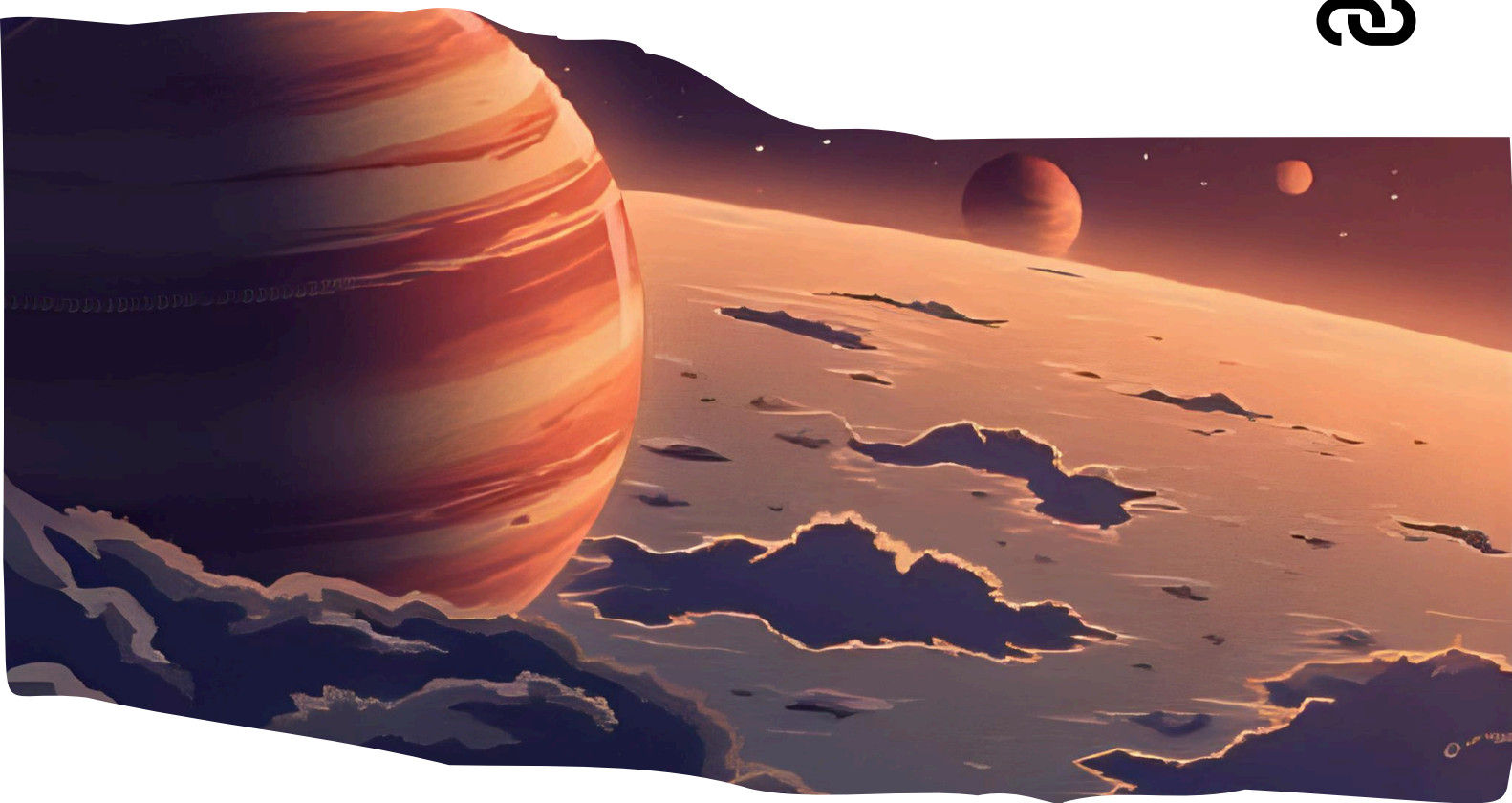
EU-s korlátozás orosz IT-hallgatóknak

Több európai ország egyetemén korlátozásokat vezettek be orosz, iráni és kínai hallgatók számára a kiberbiztonsági, kriptográfiai és egyéb informatikai kurzusok elérésében. A lépést a kettős felhasználású technológiák ellenőrzésére vonatkozó, szövetségi kormányzati követelményekkel indokolják, ami leginkább a laborgyakorlatokat és a vizsgákra való regisztrációt érinti. Bár a tananyagok általában továbbra is elérhetők, a hivatalos részvétel és a kreditszerzés megtagadása súlyos nehézségeket okoz. Szakértők túlzó jogszabály-értelmezésnek nevezik a jelenséget, mivel az EU-s szankciók hivatalosan nem érintik az oktatást. Menteshülhet a korlátozások alól, aki igazolja, hogy nem tervezi a hazatérést.



2026-ban kezdik az újrafelhasználható rakéta fejlesztését

A Roszkoszmosz állami vállalat bejelentette, hogy a tudományos kutatási eredmények megerősítették a „Korona” nevű, teljesen orosz fejlesztésű, újrafelhasználható hordozórakéta projekt megvalósíthatóságát. Ennek eredményeként a tervezési és fejlesztési munkálatok megkezdését 2026-ra tűzték ki a Makejev Állami Rakétaközpontban. Az ígéretes rakéta képes lesz műholdakat gyorsan pályára állítani, visszahozni a meghibásodott eszközöket az űrből, valamint percek alatt Föld körüli átrepüléseket végrehajtani. A „Korona” indítótömege körülbelül 300 tonna, hasznos teherbírása pedig 6 tonna lesz, és a tervek szerint egyetlen egység akár százszor is felhasználható lesz. A projekt célja a hasznos teher pályára juttatásának alacsony költsége, továbbá a tervek szerint egyszerűsített indító-leszálló platformot és ember nélküli tankolási rendszert fognak alkalmazni. A Roszkoszmosz vezetője korábban arról beszélt, hogy az ehhez szükséges infrastruktúra a Vosztocsnij kozmodrómon épülhet ki.



A Titán belső szerkezete

Az Orosz Tudományos Akadémia Geokémiai és Analitikai Kémiai Intézetének kutatói a Cassini-Huygens küldetés adatai alapján számítógépes modellt alkottak a Szaturnusz legnagyobb holdja, a Titán belső felépítéséről. A modell szerint a Titán felszíne alatt egy hatalmas, folyékony vízből álló belső óceán rejtőzhet, emellett valószínűleg nagy mennyiségű szerves anyagot tartalmaz, ami a Naprendszer egyik legígéretesebb helyszínévé teszi az élet kereséséhez. A Titán egyedi jelenség a vastag, nitrogénből és metánból álló légkörével, valamint a felszínén lévő folyékony metán- és etántavakkal. A modell egy vastag jég- vagy hidegvízréteget feltételez a felszínen, alatta egy kőzetjég köpenyt, a központban pedig egy kőzet-vas magot. A kőzetekben lévő nagy mennyiségű szerves anyag, amely a kométákban található anyagokra emlékeztet, arra utalhat, hogy a Titán az üstökösökkel azonos anyagokból alakulhatott ki. A vastag légkör, a szervesanyag-készletek és a feltételezett belső óceán együttesen olyan körülményeket teremtenek, amelyek szükségesek lehetnek az élet felbukkanásához.

