

## MUNDARIJA

---

### ROSATOM YANGILIKLARI

[BRIKS platformasiga tayangan holda](#)

[Rossiya-Xitoy hamkorligi](#)

### TRENDLAR

[Termoyadro rivoji](#)

### YANGI BIZNESLAR

[Davolovchi nurlanish](#)



## BRIKS platformasiga tayangan holda

Atom texnologiyalari oktyabr oyida Qozonda o'tkazilgan BRIKS sammitining asosiy mavzularidan biriga aylandi. Rossiya, Turkiya, Eron va Misr rahbarlari AES qurilishi masalasini muhokama qildilar, Rosatom boshlig'i Aleksey Lixachev Hindiston va Misrdagi qurilishlar

haqida fikr bildirdi. Bundan tashqari, sammitdan oldin Rosatom ham ishtirok etgan tor doiradagi ixtisoslashgan tadbirlar o'tkazildi.

### Qurilishlar davom etmoqda

Rossiya va Turkiya prezidentlari Vladimir Putin va Rejep Tayyip Erdog'an "Akkuyu" AESni amalga oshirishdagi jarayonni muhokama qildilar. "Bizning asosiy qo'shma loyihimiz — Turkiyaning birinchi "Akkuyu" AESi qurilishi. Ishlar barcha to'rtta energoblokda bir vaqtning o'zida uzluksiz olib borilmoqda," — dedi Vladimir Putin.

## ROSATOM YANGILIKLARI

[Mazmunga qaytish](#)

Vladimir Putin Eron rahbari Masud Pezeshkian bilan uchrashuvda “Busher” AES bo'yicha hamkorlikni ikki davlat uchun ustuvor yo'nalishlardan biri sifatida ta'kidladi.

Yana bir yirik loyiha — Misrning “El-Dabaa” atom elektr stansiyasini qurish masalasi — Rossiya va Misr prezidentlari o'rtasidagi muhokamalarda markaziy o'rin egalladi. “Biz 2018-yilda strategik sheriklik to'g'risidagi bitim imzolanganidan buyon ikki tomonlama munosabatlarimizning, ayniqsa yirik loyihalarni amalga oshirish borasidagi jadal rivojlanishini yuqori baholaymiz,” — dedi Misr rahbari Abdul Fattoh as-Sisiy.

Rosatom rahbari Aleksey Lixachev “Rossiya-1” telekanaliga bergan intervyusida G'arb sanksiyalari “El-Dabaa” loyihasini amalga oshirishga sezilarli ta'sir ko'rsatmaganini ta'kidladi. “Birinchidan, Misr rahbariyati va hatto aytishga jur'at etamanki, Misr xalqining ushbu loyihani amalga oshirishga bo'lgan irodasi shunchalik kuchliki, biz bunday ulkan avlodlararo vazifadan ilhomlanib, har qanday muammolarga yechim topmoqdamiz,” — dedi Aleksey Lixachev qurilish jarayonini sharhlayotib. U shuningdek, Hindistonda “Kudankulam” atom elektr stansiyasini qurish istiqbollari ham qayd etib o'tdi: “Ikki blok sanoat formatida ish-lamoqda, ikkita blok yuqori darajada tayyor, 2025–2026-yillarda ishga tushirish jarayonlariga kirishishni kutaymiz”.

### Yadro platformasi

Sammit boshlanishidan bir hafta oldin BRIKS-ga a'zo mamlakatlarning eng yirik kompaniya va tashkilotlari rahbarlari jahon atom sanoati uchun muhim tashabbus — atom energetikasi bo'yicha yangi platformani muhokama qildilar. Aleksey Lixachev yangi birlashmaning mohiyatini tushuntirdi: “Birlashmaning deyarli

### Kontekst

Oliy darajadagi BRIKS sammitida iqlim o'zgarishi, investitsiyalar, elektron savdo, oziq-ovqat xavfsizligi va strategik hamkorlikning boshqa masalalari muhokama qilindi. Vladimir Putin texnologik, ta'lim, resurslarni samarali o'zlashtirish, savdo va logistika, moliya va sug'urta sohalaridagi hamkorlikni faollashtirishga, kapital qo'yilmalar hajmini bir necha barobar oshirishga chaqirdi va milliy iqtisodiyotlarni qo'llab-quvvatlash uchun BRIKSning yangi investitsiya platformasini yaratishni taklif qildi.

barcha davlatlarida yadro energetikasi sohasidagi loyihalar amalga oshirilmoqda. Bugungi kunda BRIKSning ko'plab a'zolari xalqaro yadro bozorining texnologik drayverlaridir. Shuning uchun biz BRIKS atom platformasi — yadro texnologiyalarini rivojlantirish va joriy etishni qo'llab-quvvatlovchi kompaniyalar, professional atom hamjamiyatlari va NNTlarning ixtiyoriy alyansi doirasida sa'y-harakatlarni birlashtirishni taklif qilamiz,” — dedi Aleksey Lixachev.

Platformaning asosiy maqsadi BRIKS va BRIKS+ bozorlarida yadroviy texnologiyalarni tinchlik maqsadlarida energetik va noenergetik maqsadlarda qo'llash bo'yicha eng yaxshi amaliyotlar va ilg'or yondashuvlarni rivojlantirish va joriy etish, atom loyihalarini rag'batlantiruvchi mexanizmlar va modellarni ishlab chiqishdan iborat.

Hozirgi kunda dunyoda, MAGATE ma'lumotlariga ko'ra, umumiy quvvati taxminan 395 GVt bo'lgan 440 ta blok faoliyat ko'rsatmoqda, yana 63 ta umumiy quvvati 66,1 GVt

## ROSATOM YANGILIKLARI

[Mazmunga qaytish](#)

bo'lgan bloklar qurilmoqda. Rossiyalik ekspertlarning hisob-kitoblariga ko'ra, 2050-yilga borib BRIKS mamlakatlari jahon energiya ishlab chiqarish va iste'molining kamida yarmini tashkil etadi. Atom birlashma mamlakatlarining energiya balanslari uchun katta ahamiyatga ega: 2030-yilga borib AESlar umumjahon parkining o'sishining kamida uchdan ikki qismini BRIKS mamlakatlari ta'minlaydi.

Braziliya yadro sanoatini rivojlantirish assotsiatsiyasi (ABDAN) kuzatuv kengashi raisi o'rinbosari Orpet Peyshotu yangi platforma doirasidagi hamkorlik barcha ishtirokchilar uchun samarali bo'lishiga ishonch bildirdi. Misol tariqasida u Braziliyani keltirdi: "Biz yadro yoqilg'isi siklining barcha elementlariga ega bo'lgan kam sonli mamlakatlardan birimiz. Ammo bizga qo'llab-quvvatlash, moliyalashtirish kerak va biz ularni BRIKS mamlakatlari bilan hamkorlik doirasida olishimiz mumkinligini bilamiz. Yangi platforma biz uchun katta imkoniyatlar ochadi," — dedi Orpet Peyshotu.

### Boshqa yo'nalishlarda

Rosatom BRIKSning turli tadbirlarida faol ishtirok etmoqda. Shunday qilib, oktyabr oyida Rosatom vakillari BRIKSning ekologiya va iqlim o'zgarishi bo'yicha ilmiy-ta'lim kongressida ishtirok etishdi. Mutaxassislarni tayyorlash uning mavzularidan biri bo'ldi.

Sentyabr oyida Aleksey Lixachev BRIKSning VI Yoshlar energetika sammitida so'zga chiqib, Rossiyaning birlashma mamlakatlari energetikasidagi hissasi haqida ma'ruza qildi. "Energiya almashinuvini ta'minlash uchun hal qilinishi kerak bo'lgan asosiy vazifa — jahon energiya balansini uglerodsiz energetika foydasiga o'zgartirish. Va bu yerda atom energetikasi albatta asosiy rol o'ynaydi," — dedi u.



Rossiyaning Innopolis shahrida bo'lib o'tgan BRIKS raqamli forumida aloqa vazirlarining uchrashuvida Rossiya tomoni kelajak texnologiyalari universiteti — kvant va biotibbiyot texnologiyalari va yangi materiallarni yaratadigan xalqaro ilmiy-ta'lim markazini taqdim etdi. Rosatom universitet ta'rischilaridan biri.

Iyun oyida "Atomflot" Murmanskdagi bazada BRIKSning okean va qutb tadqiqot zonalaridagi hamkorlik masalalari bo'yicha ishchi guruhi vakillarini qabul qildi. Uchrashuv ishtirokchilari "GlavSevmorputi" dengiz operatsiyalari shtabida bo'lib, atom muzyorlaridan foydalanadigan texnologiyalar bilan tanishdilar va Shimoliy dengiz yo'lini ekologik monitoring qilish va Arktika hududlarini o'rganish dasturini muhokama qildilar.

Shuningdek, ushbu oyda yadro tibbiyoti bo'yicha forum o'tkazildi, oktyabr oyida esa soha vazirlari yig'ilishida yadro tibbiyoti bo'yicha guruh tuzildi. Uning maqsadi — radiofarmpreparatlar ishlab chiqarish va diagnostika sohasidagi hamkorlikni yaxshilash. Rosatom tadbir tashkilotchilaridan biridir.



## ROSATOM YANGILIKLARI

[Mazmunga qaytish](#)

## Rossiya-Xitoy hamkorligi

**Rosatom Xitoyda yangi atom bloklarini qurishda faol ishtirok etmoqda. Rossiya va Xitoy atomchilari boshqa yo'nalishlarda ham hamkorlik qilmoqda: masalan, yaqinda xitoylik mutaxassislar radioaktiv chiqindilarni (RACH) ekspluatatsiyadan chiqarish va qayta ishlash bo'yicha Rossiya tajribasi bilan tanishdilar.**

“Tyanvan” AESning No. 7 va No. 8 energobloklari tezkor xodimlari Rossiyaning VVER-1200 reaktorlari bilan jihozlangan No. 7 blokning blok va zaxira boshqaruv punktlarini imitatsiya qiluvchi keng ko'lamli trenajyorda mashg'ulotlarni boshladi.

Trenajyor “JET” muhandislik-texnik markazi tomonidan ishlab chiqilgan (Rosatom tarkibiga kiradi). Asbob-uskunalar Xitoyning CTEC kompaniyasi zavodida ishlab chiqarilgan. Dasturiy ta'minot uskunalarga yuklandi va sinovdan o'tkazildi, so'ngra trenajyor stansiya

o'quv markaziga yetkazildi, montaj qilindi, sinovdan o'tkazildi va ishga tushirildi.

Ishlar shartnoma muddatidan yarim yil oldin tugallandi. Energoblokning barcha ish rejimlarini imitatsiya qiluvchi matematik model va texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarish tizimining dasturiy ta'minotini parallel ravishda ishlab chiqish tufayli muddatni qisqartirishga erishildi.

Endi “Tyanvanya” operatorlari real ishlashga maksimal darajada yaqinlashtirilgan sharoitlarda o'qishlari mumkin bo'ladi. Trenajyorda ular stansiyaning normal ishlashi uchun zarur bo'lgan harakatlarni, avariya munosabatni, smena xodimlarining o'zaro munosabatlari ni mashq qiladilar. Shuningdek, trenajyorda yo'riqnomalarning to'g'riligi tekshiriladi, attestatsiya o'tkaziladi va hokazo. Ta'limni Xitoyning “Tyanvan” AESni ekspluatatsiya qiluvchi JNPC tashkiloti instruktorlari olib bormoqda.

### Bug' generatorlari

15 oktyabr kuni Volgodonskdan Xitoyga “Syuydapu” AESning 4-energobloki uchun uchta bug' generatori jo'natildi. Qurilmalarning umumiy og'irligi 1 ming tonna. Bug' generatorlari daryo, dengiz va avtomobil yo'llari orqali yetkaziladi. Bu ushbu blok uchun muhim uskunalarning ikkinchi partiyasi. Birinchi partiya, ya'ni VVER-1200 reaktori korpusi va birinchi bug' generatori shu yilning avgust oyi o'rtalarida jo'natilgan edi. Boshqa uskunarlar ham jo'natiladi: Rosatomning Rossiyalik mashinasozlari Petrozavodsk va Sankt-Peterburgdagi korxonalarda “Syuydapu” uchun bosim kompensatori, asosiy sirkulyatsion quvur va asosiy sirkulyatsion nasos agregatini tayyorlamoqda. Ishlar jadval bo'yicha olib borilmoqda, asbob-uskunalar shartnoma-

## ROSATOM YANGILIKLARI

[Mazmunga qaytish](#)

da belgilangan muddatlarga muvofiq qurilish maydoniga yuklanadi.

“Rosatomning Mashinasozlik divizioni korxonalari davlat korporatsiyasi tomonidan xorijda qurilayotgan atom elektr stansiyalari uchun asbob-uskunalar ishlab chiqarish bo'yicha yuqori sur'atni egalladi. Volgodonsk, Sankt-Peterburg va Petrozavodskdagi ishlab chiqarish maydonlarimizdan kelajakdagi AESlarning reaktor va mashina zallari uchun mahsulotlar jo'natilmasdan bir oy ham o'tmaydi. Muntazam yuklar — atom sanoati mashinasozlarining muvofiqlashtirilgan ishi natijasi va Rossiya atom texnologiyalarining yuqori sifatining isbotidir,” — dedi divizion rahbari Igor Kotov.

Eslatib o'tamiz, Xitoyda “Tyanvan” va “Syuydapu” AESlarida har bir stansiyada ikkitadan, jami to'rtta energoblok VVER-1200 reaktorlari bilan qurilmoqda. Rossiya atom energiya bloklarining xizmat muddati 60 yil bo'lib, kelajakda 80 yilgacha uzaytirish imkoniyati mavjud.

### Grafitli RACH

Oktyabr oyining oxirida Xitoy atrof-muhitni muhofaza qilish kompaniyasi (CEPC) mutaxassislari Severskdagi “Uran-grafit yadro reaktorlarini ekspluatatsiyadan chiqarish tajribanamoyish markazi” (“Rosatom”ga qarashli “ODS UGR” AJ) sanoat maydoniga tashrif buyurishdi. Ular grafitli radioaktiv chiqindilarni (RACH) ekspluatatsiyadan chiqarish va ular bilan ishlash tajribasi bilan tanishish maqsadida kelishdi. Xitoylik ekologlar ekspluatatsiyadan chiqarish usullaridan biri — “joyida ko'mish” natijalarini ko'rishdi hamda “Rosatom”da grafit qatlamini kompleks muhandislik va radiatsiya tekshiruvi qanday o'tkazilishini o'rganishdi. Rossiyalik mutaxas-



sislar grafit qatlamini demontaj qilish yondashuvlari va texnologiyalarini, shuningdek, maxsus dasturiy-tahliliy majmualardan foydalangan holda nurlantirilgan grafitning radiatsiyaviy xususiyatlarini aniqlash bo'yicha tadqiqot natijalarini namoyish etdilar.

Bundan tashqari, tashrif davomida tomonlar RACHni qayta ishlash komplekslarini loyihalashtirish, qurish va uskunalarni yetkazib berish bo'yicha tajriba almashdilar hamda kelajakdagi hamkorlikni muhokama qildilar.


“Biz xitoylik hamkorlarimiz bilan yadro yoqilg'isi siklining yakuniy bosqichida ko'plab yo'nalishlar bo'yicha faol muloqot olib bormoqdamiz. Mamlakatlarimizning ushbu sohadagi hamkorligi jahon atom energetikasini rivojlantirishning uzoq muddatli tendensiyalarini belgilab beradi va eng yaxshi amaliyot hamda texnologiyalarni joriy etishga yordam beradi,” — dedi “TVEL” AJning ekspluatatsiyadan chiqarish va RACH bilan ishlash bo'yicha direktori Eduard Nikitin.

“Bizda nurlantirilgan grafitning mexanik, radiatsion va termodinamik xususiyatlarini o'rganish, grafit chiqindilari bilan xavfsiz

## ROSATOM YANGILIKLARI

---

[Mazmunga qaytish](#)

ishlashni asoslash va grafit qatlamini demontaj qilish bo'yicha yechimlarni ishlab chiqishda katta tajriba mavjud. Biz hamkorlikka ochiqmiz va bizning ishlarimiz xorijiy bozorda talabga ega bo'lishiga ishonamiz," — deb ta'kidladi "ODS UGR" AJ bosh direktori Sergey Markov. 

[Bo'lim boshiga](#)



## YANGI BIZNESLAR

[Mazmunga qaytish](#)

## Davolovchi nurlanish

**Yadro tibbiyoti Rosatomning asosiy biznes yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. U tibbiy izotoplar va radiofarmatsevtik dori vositalarini (RFLP) ishlab chiqarish, tibbiy uskunalarni yaratish va Yadro tibbiyoti markazlarini qurishni o'z ichiga oladi.**

Yadro tibbiyoti Rosatom uchun unchalik yangi biznes emas. SSSR bu yo'nalishda 140 ga yaqin radioizotoplar va 40 RFLP ishlab chiqarib, ularni mamlakat ichkarisiga ham, ek-

sportga ham yetkazib berib, jahon yetakchisi bo'lgan. Mamlakatda yiliga 1,5 milliondan ortiq tadqiqot o'tkazuvchi 650 ta radionuklid diagnostika laboratoriyasi va umumiy quvvati 2 ming o'rinli 20 ta radionuklid terapiya bo'limi faoliyat yuritgan.

Hozirgi vaqtda Rosatom radionuklidlar segmentida yetakchilik pozitsiyasini saqlab qolmoqda, dunyoning eng yaxshi 5 ta yetkazib beruvchisi qatoriga kiradi va eng keng radionuklidlar liniyasini ishlab chiqaradi. Rosatomning radioizotop mahsulotlariga bo'lgan talab barqaror o'sib bormoqda: 2023-yil yakuniga ko'ra, izotop mahsulotlarini yetkazib berishning yillik eksporti 15 foizga oshdi. Dunyoda Rosatom izotoplari yordamida



## YANGI BIZNESLAR

[Mazmunga qaytish](#)

2,5 millionga yaqin diagnostika va terapevtik muolajalar o'tkaziladi. "Rosatom"ning ushbu yo'nalishdagi hamkorlari orasida dunyoning 50 mamlakatidan 170 dan ortiq xorijiy kompaniyalar bor.

Ammo Rosatom yadro tibbiyoti bozorining yangi segmentlariga chiqib, izotoplar ishlab chiqarish bilan cheklanib qolmaydi.

### Radiofarmatsevtik dori preparatlari

Rosatom Obninskda Yevropadagi eng yirik RFLP zavodi qurmoqda. Rossiya davlat korporatsiyasi va tibbiyot hamjamiyatining mutaxassislari bozorni tahlil qilishdi, eng ko'p talab qilinadigan mahsulot turlarini aniqladilar, Rosatomning turli bozorlardagi imkoniyatlarini mahsulot sotishning o'ziga xos xususiyatlarini, raqobat va iste'mol muhitini hisobga olgan holda aniqladilar va kelajakdagi korxonaning ishlab chiqarish quvvatlarini tuzdilar. GMP standartlari bo'yicha ishlab chiqarish liniyalarida onkologik, yurak-qon tomir va neyrodegenerativ kasalliklarni tashxislash va davolash uchun o'nlab dori vositalari ishlab chiqariladi.



Zavodning birinchi navbati mahsulot liniyasi eng ko'p talab qilinadigan preparatlarni o'z ichiga oladi: 99m texnetsiya generatorlari (20 dan ortiq kasalliklarga tashxis qo'yish uchun ishlatiladi); Bolalarda qalqonsimon bez saratoni va neyroblastomalarni davolash uchun yod-131 asosidagi RFLP. Samariya asosidagi preparatlar og'riq sindromini kamaytiradi va suyak to'qimalarida metastazlarni kamaytiradi. Radiy-223 bilan RFLP kastratsiyaga chidamli prostata bezi saratoni bo'lgan bemorlarda suyak metastazlarini davolash uchun qo'llaniladi.

Shuningdek, zavodda xavfli o'smalarning operatsiya qilib bo'lmaydigan metastatik shakllarini davolash uchun lyutetsiy-177 tashuvchi va tashuvchisiz, aktiniy-225, toriy-227 va boshqa izotoplar asosida innovatsion REFLP ishlab chiqarish rejalashtirilgan.

Zavod qurilishining asosiy bosqichlari, jumladan, oynalash, fasadlarni qoplash va issiqlik konturini yopish ishlari yakunlandi. Ayni paytda binolarni ichki pardoqlash va tutash hududni asfaltlash ishlari jadal olib borilmoqda, bu esa ishlab chiqarishni texnik jihozlash bosqichini yaqinlashtirmoqda.

### Qurilma va uskunalar

Rosatom yadro tibbiyoti uchun yuqori texnologiyali tibbiy uskunalarni ishlab chiqadi va yetkazib beradi. Ko'p kanalli klinik dozimetrlar seriyali ishlab chiqarilmoqda, o'ta o'tkazuvchan magnitda magnit-rezonansli tomograf ishlab chiqish loyihasi amalga oshirilmoqda, 2022-yildan boshlab "Braxium" gamma-terapevtik komplekslarini seriyali yetkazib berish amalga oshirilmoqda.

"Braxium" — onkologik kasalliklarni kontakt nur terapiyasi uchun qurilma. Gam-

## YANGI BIZNESLAR

[Mazmunga qaytish](#)

ma-nurlanish manbai bevosita o'smaga yoki o'sma to'qimasiga kiritilib, atrofdagi sog'lom to'qimalarga minimal ta'sir ko'rsatadi. Majmua zamonaviy dozimetrik nazorat tizimi va nur terapiyasini rejalashtirishning uch o'lchovli tizimi bilan jihozlangan bo'lib, ular real vaqt rejimida terapiyaning borishini kuzatish va davolash dozasini maksimal darajada aniq hisoblash imkonini beradi. "Braxium" majmuasi applikatorlari turli xil vizual diagnostika tizimlari bilan mos keladi.

2027-yilda Rosatom o'ta o'tkazuvchan magnitda MRTlarni seriyali ishlab chiqarishni boshlaydi. Ularning magnit maydon induksiyasi 1,5 Tesla ni tashkil etadi, bu esa inson ichki a'zolarining batafsil va aniq vizualizatsiyasini ta'minlaydi.

Rosatom o'z uskunalari MDH, BRIKS, Janubi-Sharqiy Osiyo, Yaqin Sharq, Lotin Amerikasi va Afrika mamlakatlari tashqi bozorlariga olib chiqishni o'rganmoqda.

### YTTM

"Rosatom" yadroviy tibbiyot sohasidagi imkoniyatlarini sheriklari bilan baham ko'radi.



Masalan, Boliviya davlat korporatsiyasi birinchi Yadro tadqiqotlari va texnologiyalari markazini (YTTM) qurmoqda. 2023-yildan boshlab uning tarkibiga kiruvchi radioizotoplarni ishlab chiqish va RFLP ishlab chiqarish uchun siklotron kompleksi ishlab turibdi. YTTM liniyasi fto-18 (onkologik va kardiologik kasalliklarni tashxislash uchun), uglerod-11 (bosh miya o'smalarini aniqlash uchun), yod-123 (qalqonsimon bez patologiyalarini tashxislash uchun) va texnetsiy-99m asosidagi RFLPni o'z ichiga oladi, u diagnostik tadqiqotlarda keng qo'llanilishi mumkin.

Tadqiqot reaktorida, YTTMning asosiy komponenti, yadro tibbiyotida qo'llaniladigan izotoplarni mustaqil ravishda ishlab chiqish mumkin bo'ladi. Joriy yilning oktyabr oyi oxirida ushbu reaktorni ishga tushirish uchun TVEL (Rosatom yoqilg'i divizioni) da ishlab chiqarilgan yadro yoqilg'isi qabul qilindi, uni jo'natish 2025-yilga rejalashtirilgan. Shu yilning o'zida markaz to'liq tayyor bo'lishi kutilmoqda.

Rosatom Vyetnam bilan shunga o'xshash YTTM qurilishini ko'rib chiqmoqda. Joriy yilning sentyabr oyida Rosatom bosh direktori Aleksey Lixachev Vetnam fan va texnologiyalar vaziri Xyuin Txan Dat bilan SYAIT qurilishi bo'yicha ishlarning borishini muhokama qildi. Jadval Rossiya prezidenti Vladimir Putinning 2024-yil iyun oyida Vetnamga davlat tashrifi chog'ida imzolangan idoralararo memorandumda qayd etilgan.

### Tajriba almashish

Rosatom yadro tibbiyoti sohasidagi xalqaro tadbirlarda muntazam ishtirok etib keladi. Shunday qilib, iyul oyida davlat korporatsiyasi BRIKSning yuqori darajadagi Yadro tibbiyoti bo'yicha birinchi xalqaro forumining ham

## YANGI BIZNESLAR

[Mazmunga qaytish](#)

tashkilotchisi bo'ldi, unda birlashmaga a'zo mamlakatlar vakillari o'z mamlakatlarining imkoniyatlari va ehtiyojlari haqida so'zlab berishdi, rivojlanish bo'yicha g'oyalar taklif qilishdi va fikr almashishdi. Oktyabr oyida Rosatom vakillari Gamburgda bo'lib o'tgan Yadro tibbiyoti bo'yicha EANM-2024 xalqaro

kongressida ishtirok etib, Rossiyaning izotopli yadro tibbiyoti mahsulotlari va texnologiyalarini taqdim etdi va davlat korporatsiyasining ushbu sohadagi imkoniyatlari haqida so'zlab berdi. [📌](#)

[Bo'lim boshiga](#)





## Termoyadro rivoji

Termoyadro energetikasi Rossiya atom sanoati diqqat markazida. Milliy termoyadro dasturi, shuningdek, ITER xalqaro loyihasi doirasidagi to'laqonli hamkorlik faol rivojlanmoqda.

### Rossiyadagi rejalar

Rossiya termoyadroviy dasturining asosiy elementlari — Kurchatov institutida T-15MD tokamakining ishchi parametrlariga erishish va Rossiya Federatsiyasining “TRINITY” davlat ilmiy markazi bazasida reaktor texnologiyalari bilan tokamak yaratish.

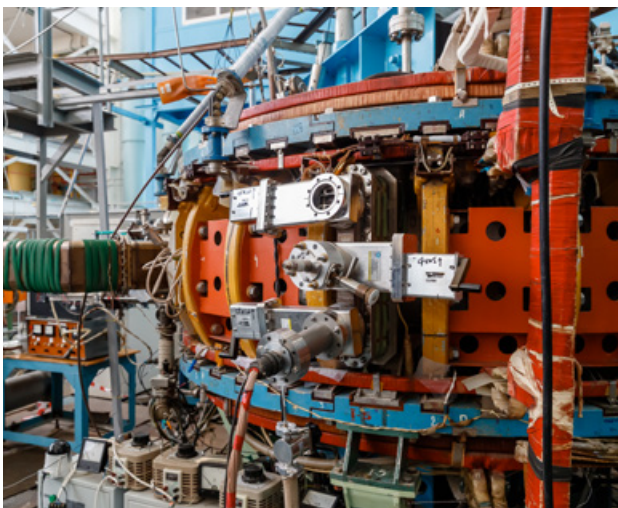
## TRENDLAR

[Mazmunga qaytish](#)

T-15MD — bu harakatdagi tokamak. Jismoniy ishga tushirish 2021-yil may oyida bo'lib o'tgan. 2023-yil mart oyida — energetik ishga tushirish: olimlar birinchi yuqori haroratli plazmani oldilar. Keyin ikkita eksperimental kompaniya davomida ular plazma razryadlarini olish algoritmlarini ishlab chiqdilar va magnit maydonining quyidagi parametrlariga erishdilar: 1 Tl (magnit induksiyasi) va 30 soniya (magnit maydonining mavjud bo'lish davomiyligi). 2023-yil dekabr oyida olimlar ikki soniyadan ortiq davom etadigan 260 kA plazma toki bilan razryad olishdi. Plazma elektron komponentining harorati taxminan 40 million gradusni tashkil etdi, bu Quyosh markazidagi haroratdan ikki baravar yuqori.

T-15MD ishini yaxshilash uchun plazmani qo'shimcha isitish va tokni ushlab turish tizimlarini ishga tushirish, tokamakni diagnostika tizimlari bilan qo'shimcha jihozlash, divertor o'rnatish va kamerani grafit bilan qoplash rejalashtirilgan.

Reaktor texnologiyasiga ega tokamak (TRT) kelajakdagi termoyadro reaktori yoki neytron manbaining to'liq miqyosli tajriba prototipi sifatida ishlab chiqilmoqda. U kvazistatsionar



rejimlarda plazma holatini o'rganish, plazmani qo'shimcha isitish, yoqilg'i ta'minoti va boshqa usullarni o'rganish va ishlab chiqish uchun mo'ljallangan. TRT Troitskada joylashtiriladi.

2021-yilda olimlar TRT qurilmasini eskiz loyihalashtirish va diagnostika uskunalarini ishlab chiqishga kirishdilar. 2024-yil yakuniga qadar Rosatom olimlari ushbu bosqichni yakunlashni rejalashtirmoqda, 2025-yilda texnik loyihalash ishlari boshlanadi. Tokamakning o'zidan tashqari, diagnostika, plazmani isitish va tok generatsiyasi uchun ko'plab periferiya tizimlarini yaratish kerak bo'ladi. Rejaga ko'ra, reaktorning fizik ishga tushirilishi 2035 yilda, energetik ishga tushirilishi 2036 yilda amalga oshirilishi kerak.

Rossiyada termoyadro texnologiyalariga katta e'tibor qaratilmoqda. 2025–2030-yillarda “Yangi atom va energetika texnologiyalari” milliy loyihasi doirasida “Termoyadro energetikasi texnologiyalari” federal loyihasi amalga oshiriladi. Boshqariladigan termoyadro sintezi texnologiyalari va innovatsion plazma texnologiyalarini ishlab chiqish va rivojlantirish bo'yicha ilmiy-tadqiqot va tajriba-konstruktorlik ishlari (ITTKI) rejalashtirilgan. Ular Rosatom tashkilotlari, Kurchatov instituti, Rossiya Fanlar akademiyasi institutlari va Rossiya Fan va Oliy ta'lim vazirligining oliy ta'lim muassasalari tomonidan o'tkaziladi. Federal loyiha bazaviy termoyadro va plazma texnologiyalarini ishlab chiqish va joriy etish uchun stendlar va qurilmalarning butun majmuasini qurishni (rekonstruksiya qilish va texnik qayta jihozlashni) nazarda tutadi.

Yana bir yo'nalish — instrumental diagnostika vositalari, raqamli boshqarish tizimlari, “tokamak” tipidagi o'quv-ko'rgazmali qurilmada ma'lumotlarni yig'ish va qayta ishlashdan foydalangan holda plazmaning



## TRENDLAR

[Mazmunga qaytish](#)

unga qaratilgan elementlar bilan o'zaro ta'siri to'g'risida ma'lumotlarni olishga qaratilgan ilmiy-tadqiqot ishlari. Nihoyat, federal loyiha-ga termoyadroviy va gibrid tizimlar sohasida normativ-huquqiy hujjatlarni ishlab chiqish bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlari, shu jumladan ushbu sohadagi litsenziyalash faoliyatini ta'minlash kiradi.

Rossiyada Rosatom, Kurchatov instituti va boshqa tashkilotlar tomonidan ishlab chiqilayotgan loyihalar butun dunyoda termoyadro sintezi texnologiyalarini rivojlantirishga hissa qo'shmoqda. "Bugungi kunda termoyadro eng ochiq ilmiy yo'nalishlardan biridir. O'ylaymanki, bu hali ham davom etadi — hech bo'lmaganda texnologiya tijoratlashishni boshlamaguncha," — dedi "Yangi atom eksperti" jurnaliga bergan intervyusida ITER loyiha markazi direktori (Rosatomga kiradi) Anatoliy Krasilnikov.

### ITER va xalqaro hamkorlik

Rosatom — ITER loyihasining asosiy ishtirokchisidir. Eslatib o'tamiz, Sovet Ittifoqi 1980-yillarda xalqaro termoyadro loyihasini boshlab bergan edi. Uning boshlanishi haqida SSSR va AQSH rahbarlari Mixail Gorbachyov va Ronald Reygan kelishib olishdi, keyin loyihaga Yevratom va Yaponiya qo'shildi. Ushbu to'rt hamkor loyihaning muhandislik loyihasini yaratdilar. So'ngra ITERga Xitoy, Hindiston va Janubiy Koreya qo'shildi.

Loyihaning mohiyati deyteriy-tritiy yuqori haroratli plazmali tajribaviy termoyadro reaktorini yaratishdan iborat. Olimlar na-faqat plazma olishlari, balki uni 500-1000 soniya davomida boshqarishlari ham kerak. "Bu velosipedga o'xshaydi: agar siz unda ikki-uch soniya yursangiz, bu hali siz unda haydashni bilasiz degani emas. Plazmani

yetarlicha uzoq vaqt ushlab turish bo'yicha natija ko'rsatish kerak," — deb tushuntirdi Anatoliy Krasilnikov "Yangi atom eksperti" jurnalida.

Rossiya o'z majburiyatlari doirasida bir necha yildan beri ITER uchun uskunalar yetkazib bermoqda. O'ta o'tkazgichlar va PF1 magnit g'altagi allaqachon to'liq yetkazib berilgan. Kommutatsiya apparaturalarini yetkazib berish davom etmoqda (maydonga yiliga 30–40 ta mashina jo'natiladi). Vakuum kameraning 18 ta yuqori patrubkasi tayyorlandi, ularni yetkazib berish yakunlanmoqda. Ular diagnostika tizimlari, isitish uskunlari va so'rib olish qurilmalarini o'rnatish uchun zarurdir. Shuningdek, Rossiya tomoni 24 ta girotronning sakkiztasini yetkazib bermoqda (bu qurilmalar plazmani qo'shimcha isitish va tok hosil qilish uchun kerak). Rossiya Fanlar akademiyasining Amaliy fizika instituti ularni allaqachon tayyorlab bo'lgan, to'rttasi yetkazib berilgan, yil oxirigacha ularni belgilangan joyga o'rnatish boshlanadi. 2025-yilda institut to'qqizinchisini, zaxirasini tayyorlaydi. Aytgancha, ularning soni oshishi mumkin, chunki xalqaro ITER tashkiloti elektron-siklotron isitish quvvatini oshirishga qaror qildi.





## TRENDLAR

[Mazmunga qaytish](#)

Yaqin yillarga mo'ljallangan rejalar — port-plaglarni yetkazib berishdir. Bular plazma parametrlarini diagnostika qilish vositalari, sinov blanketi modullari, ionli va elektron-siklotronli isitish tizimlari va boshqalarni o'z ichiga olgan murakkab diagnostik elementlardir.

Port-plaglarni sinovdan o'tkazish uchun Rossiya tomoni to'rtta sinov stendini tayyorlamogda. Joriy yilning avgust oyi oxirida Fransiyaning Kadarash shahridagi ITER maydoniga ushbu stendlarning birinchisi uchun og'irligi 20 tonnadan ortiq bo'lgan metall karkas ramasi jo'natildi. Yil oxirigacha ular uchun boshqa uskunalar ham Fransiya jo'natiladi.

Hamkorlikning yana bir yo'nalishi — plazma bilan kontaktda bo'ladigan birinchi devorni tayyorlash. U yuqori mexanik mustahkamlikka, vakuum zichlikka, issiqlik va elektr o'tkazuvchanlikka, yuqori issiqqa chidamlilikka, termotsiklik yuklamalarga va radiatsiya ta'siriga chidamlilikka ega bo'lishi kerak.

Devorni berilliydan qilishmoqchi bo'lishdi, ammo berilliyning zaharliligi va barcha ruxsatnomalarni olish bilan obyektiv qiyin-

chiliklar tufayli yangi materialni sinab ko'rish tezroq bo'lishi ma'lum bo'ldi. Volfram tanlandi: u zaharli emas va uning erish harorati ancha yuqori. Biroq, volfram zarrachalari plazma ichiga tushishi xavfi mavjud, bu uning haroratini pasayishiga olib keladi va uni isitish uchun ko'proq energiya sarflanadi. Rossiyalik olimlar volframni bor karbidi asosidagi qoplama bilan himoyalashni taklif qilishdi, chunki u allaqachon Rossiya tokamaklari konstruksiyasida ishlatilgan. Taklif qabul qilindi, ilmiy-tadqiqot ishlari boshlandi.

ITER loyihasining istiqbollari, murakkabliklari va muammolarini hal qilish yo'llarini muhokama qilish uchun oktyabr oyida Rossiyaga ITER xalqaro tashkiloti bosh direktori Pyetro Barabaski tashrif buyurdi. U ITER loyiha markazining laboratoriya majmuasida (Rosatom tarkibiga kiradi), Yefremov nomidagi elektrofizik apparatlar ilmiy-tadqiqot instituti va Ioffe nomidagi Fizika-texnika institutida bo'ldi, loyihaning ilhomchisi va birinchi tashkilotchisi, Kurchatov institutining faxriy prezidenti Yevgeniy Velixov va Rosatom bosh direktori Aleksey Lixachyov bilan uchrashdi.

Loyiha markazida u sun'iy monokristall olmoslar qanday yetishtirilayotganini va termoyadro reaktori uchun diagnostika tizimlari ishlab chiqilayotganini ko'rdi hamda Aleksey Lixachyov bilan uchrashuvda ITER loyihasini amalga oshirish bilan bog'liq masalalarni muhokama qildi. "Bizda Rossiyadan uskunalarini yetkazib berishda ba'zi qiyinchiliklar bor, ammo loyihaning boshqa muammolariga nisbatan bu unchalik muhim emas," — dedi Pyetro Barabaski matbuot anjumanida.

Ammo muhokamaning eng muhim mavzusi — loyihaning keyingi istiqbollari. "Bu tashrif biz uchun juda muhim. Xalqaro



## TRENDLAR

[Mazmunga qaytish](#)

eksperimental termoyadro reaktori loyihasi hozirda muhim bosqichda — ishtirokchilar yangi “tayanch chiziq”ni muhokama qilmoqdalar. Amalga oshirish muddati va narxi jiddiy o'zgarishi mumkin. Rossiya korxonalariga loyihaning bevosita rahbaridan to'liq ma'lumot kerak,” — dedi Anatoliy Krasilnikov.

Uchrashuvdan tomonlar mamnun qoldilar. “Men hamkasbim Pyetro Barabaskining Rossiyaga kelganidan juda xursandman. O'zaro tushunish va muvaffaqiyatga umumiy intilish muhitida ochiq va ishonchli suhbat o'tkazdik,” — dedi Aleksey Lixachyov.

“ITER — ilm-fan xalqlarni umumiy maqsad yo'lida birlashtiradigan xalqaro hamkorlikning ajoyib namunasi, — dedi Petro Barabaski. — ITERning boshqa a'zolari kabi Rossiyaning hissi juda muhim, u butun dunyo manfaati uchun mavjud bo'ladigan termoyadro energetikasini rivojlantirishga umumiy sodiqligini ko'rsatadi. Ushbu hissa muhim tarkibiy qismlardan tortib asosiy texnologik innovatsiyalargacha bo'lgan barcha

ITER — International Thermonuclear Experimental Reactor so'zidan olingan qisqartma. Latinchadan esa iter — “yo'l,” “sayohat.”

sohalarni qamrab oladi. Biz olg'a siljiganimiz sari, aynan ushbu global hamkorlik ruhi muvaffaqiyatning tamal toshi bo'lib qolmoqda va zamonamizning eng ulkan ilmiy loyihalaridan birini ilgari surishni ta'minlaydi.”

O'zaro munosabatlar va shaxsiy aloqalarning rivojlanishi, texnologiyalar va ilmiy izlanishlar, eng murakkab uskunalarni ishlab chiqarish, hozirgi va kelajakdagi moliyaviy va huquqiy yordam — bularning barchasi Rossiyaning termoyadro texnologiyalarini rivojlantirishga intilishi va ularni amaliyotga tatbiq etishga qaratilganligidan dalolat beradi. <sup>nl</sup>

[Bo'lim boshiga](#)