



## MUNDARIJA

---

### **ROSATOM YANGILIKLARI**

[Rossiyaning kichik AESlarining katta taqdimoti](#)

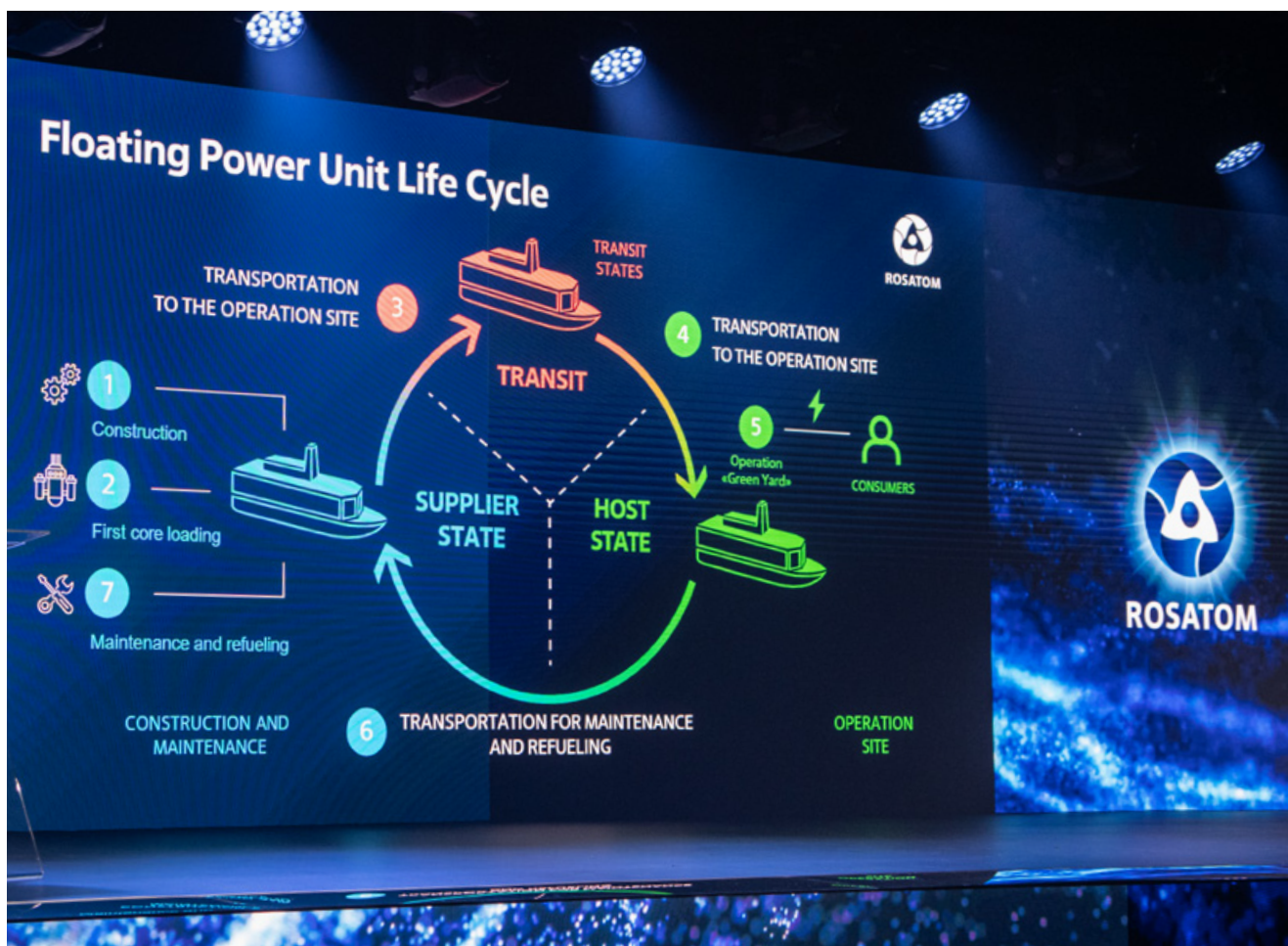
[Lyutetsiy-177 davolaydi](#)

### **TRENDLAR**

[Reaktorli kelajak istiqbollari](#)

### **REAKTOR TEXNOLOGIYALARI**

[Sergirra termoyadro](#)



## Rossiyaning kichik AESlarining katta taqdimoti

Kam quvvatli atom elektr stantsiyalari (KQAES) Rosatom uchun ham, butun dunyo uchun shu qadar muhim mavzuga aylandiki, BMTning iqlim o'zgarishi bo'yicha konferensiyasida (COP-28) ular uchun davlat tashkilotlarining alohida tadbiri, KQAES kuni tashkillandi. Rosatom shuningdek, KQAESni qurish uchun loyihalarni ishlab chiqadi, muzokaralar olib boradi va shartnomalar tuzadi, atom elektr

stantsiyalarini qurish uchun hujjatlarni tayyorlaydi va boshqa mamlakatlarning yadro olimlarini kichik elektr stantsiyalarining ishi va ulardan foydalanishning o'ziga xos xususiyatlari bilan tanishtiradi.

KQAES kuni bu COP-28 doirasida Rosatom dasturining asosiy tadbirlaridan biri bo'ldi. U Yakutiya, Arktika ekotizimiga ehtiyotkorlik bilan integratsiya qilinayotgan yer usti atom elektr stantsiyasi qurilishi haqidagi yorqin multimedia taqdimoti bilan boshlandi.

Shuningdek, tadbirda mehmonlar Pevekni (Rossiyaning eng shimoliy shahri, Chukotkada joylashgan) elektr va issiqlik energiyasi bilan ta'minlaydigan "Akademik Lomonosov"



## ROSATOM YANGILIKLARI

[Mazmunga qaytish](#)

suzuvchi elektr stansiyasiga virtual sayohat qilish imkoniyatiga ega bo'ldilar. Eslatib o'tamiz, o'tgan sonda biz dunyodagi ushbu birinchi suzuvchi atom elektr stansiyasiga yoqilg'i quyilishi haqida gapirgan edik.

**“Ishonchim komilki, Rosatomning kichik miqyosdagi atom energetikasi bo'yicha takliflari, ilgari ma'lum bir sabablarga ko'ra yadroviy energiya ishlab chiqarish imkoniyatiga ega bo'lmagan mamlakatlar uchun samarali va ekologik toza tanlovga aylanadi.”**, dedi KQAES kuni ishtirokchilariga videomurojaat yo'llagan Rosatom bosh direktori Aleksey Lixachev.

### Shartnomalar

Rossiya KQAESlari chindan ham boshqa mamlakatlarda qiziqish uyg'otmoqda. COP-28 doirasida, “Monatom” davlat kompaniyasi ijrochi direktori Dalayjargal Dorjdabalgga Mo'g'ulistonda yer usti KQAES qurish konsepsiyasi taqdim etildi.

Avvalroq, noyabr oyining o'rtalarida, Yagona energiya tizimidan ajralib qolgan Norilsk sanoat hududida atom elektr stansiyasini qurish maqsadida, hamkorlik shartnomasi Aleksey Lixachev va “Nornikel” kompaniyasi prezidenti Vladimir Potanin o'rtasida imzolangan edi. Tomonlar, KQAESni joylashtirish uchun qulay bo'lgan joyni tanlab, stansiyani konfiguratsiya qilish va uni jihozlash hamda infrastrukturadan samarali foydalanish uchun loyihaning eng optimal realizatsiya qilish modelini tanlaydilar.

**““Nornikel” va Norilsk sanoat hududi rivojlanmoqda, shu bois, 2030 yildan boshlab bizga ko'proq elektr energiyasi kerak bo'ladi.”** — deya izoh berdi Vladimir Potanin.



**“Eng yangi RITM-400 reaktor qurilmasiga asoslangan yuqori texnologiyali KQAES loyahasini ustuvor yo'nalishlardan biri sifatida ko'rishimiz mumkin. Bizning kam quvvatli loyihalarimiz uzoq muddatga, prognozli tarifda, ishonchli elektr energiya manbasini taklif etadi. Bundan tashqari, atom energiyasi CO2 emissiyalari yo'qligi sabab iqlim o'zgarishiga qarshi kurashga katta hissa qo'shishi mumkin. Ushbu afzalliklar KQAES texnologiyalariga, yirik sanoat iste'molchilari tomonidan bo'lgan talabni oshishiga xizmat qiladi “**- dedi Aleksey Lixachev.

### “Kichik 10”

Dekabr oyining boshlarida “ЗиО-Подольск” (Rosatomning Mashinasozlik bo'limining bir qismi) “22220” loyahasidagi yangi avlod yadroviy muzyorar kemalari uchun umumiy hisobdagi o'ninchi RITM-200 reaktorini ishlab chiqardi. Bu reaktor, Rosatomning Peterburgdagi Boltiq zavodi buyurtmasiga binoan qurilayotgan to'rtinchi seriyali “Chukotka” muzyorar kemasi uchun mo'ljallangan.



## ROSATOM YANGILIKLARI

[Mazmunga qaytish](#)

**“RITM-200 reaktorlari bizning yangi universal yadroviy muzyoralarimizda o‘zini yaxshi isbotlab, Shimoliy dengiz yo‘lida navigatsiyani yanada samaraliroq bo‘lishiga xizmat qildi. Shunga o‘xshash reaktorlar beshinchi va oltinchi seriyali universal yadroviy muzyorar kemalariga ham o‘rnatiladi, ularni qurish to‘g‘risida qaror Rossiya Federatsiyasi hukumati tomonidan allaqachon qabul qilingan.”**, dedi Aleksey Lixachev.

### O‘qitish jarayonlari

Noyabr oyida Rosatom texnik akademiyasining Sankt-Peterburg filialida, MAGATening kichik modulli reaktorlar xavfsizligi bo‘yicha o‘quv kursi ham yakunlandi. Yangi yadroviy energetika dasturlarini yo‘lga qo‘yayotgan 13 hamkor davlat mutaxassislari KQAES texnologiyalari va MAGATening xavfsizlik bo‘yicha tavsiyalari bilan tanishdilar va ushbu tavsiyalarni turli turdagi KQAESlarda qanday qo‘llashni o‘rgandilar.

Tadbirda Rossiya me‘yorlashtiruvchilari bo‘lmish — Rostexnadzor, “ОКБМ Африкантов” (turli ijrodagi RITM reaktor qurilmalarini ishlab chiquvchisi) va Rosatom texnik akademiyasi mutaxassislari ishtirok etishdi. Rossiyalik mutaxassislarning kichik modulli reaktorlarni qurish va ulardan foydalanish bo‘yicha o‘z tajribalari bilan o‘rtoqlashib, yadroviy infratuzilma,

litsenziyalash, shuningdek, jismoniy yadroviy va radiatsiyaviy xavfsizlik bo‘yicha savollarga javob berdilar.

Kurs ishtirokchilari “Академик Ломоносов” va “ОКБМ Африкантов”ga virtual sayohatlar bilan cheklanib qolmay, Rosatom Favqulodda Texnika Markaziga chinakam ekskursiyalar uyushtirishdi. U yerda, ishtirokchilar radiatsiyaviy avariylarning oldini olish va uning oqibatlarini bartaraf etish tizimlari bilan tanishib, favqulodda vaziyatlarda tezkor harakat qilish kuchlari va vositalarining uyg‘un harakatini o‘ziga xos jihatlari haqida ko‘nikmaga ega bo‘ldilar.

### Himoya

“Atomenergomash” (davlat korporatsiyasining mashinasozlik bo‘limi) mutaxassislari, “Rosatom” ilmiy-texnik kengashida RITM-200N reaktor zavodi, AS-14–15 yadrosi va uning tarkibiy qismlarining texnik loyihalarini himoya qilishdi. RITM-200N Yoqutistondagi kam quvvatli atom elektr stansiyasiga o‘rnatiladi.

Ekspertlar, loyihalar yuqori ilmiy-texnik saviyada bajarilganligini va texnik shartlar talablariga to‘la javob berishini ta‘kidlab o‘tdilar. Ayni paytda, reaktor qurilmasining ishchi konstruktorlik, foydalanish va qabul qilish hujjatlarini ishlab chiqish ishlari olib borilmoqda.

## ROSATOM YANGILIKLARI

[Mazmunga qaytish](#)

## Lyutetsiy-177 davolaydi

**Yadroviy tibbiyot olamidagi muhim yangilik — prostata saratoni bilan ogʻrigan birinchi bemorlarda Lyutetsiy-177 yordamida radionuklid terapiyasi oʻtkazildi. Hamma ijobiy dinamikaga guvoh boʻlmoqda. Biz Rosatomning izotop biznesidagi shu va boshqa yangiliklari haqida gapiramiz.**

### Lyutetsiy haqida

Ushbu terapiya, Dimitrovgrad Federal Tibbiy Radiologiya va Onkologiya ilmiy-klinik markazida (FTROILM) amalga oshirildi. Neyroendokrin oʻsmalar va prostata saratoniga qarshi kurashish uchun Lyutetsiy-177 asosidagi preparat Atom reaktorlari ilmiy-tadqiqot instituti (ARITI, Rosatom ilmiy boʻlimining bir qismi) mutaxassislari ishtirokida, ular ishlab chiqqan texnologiyadan foydalangan holda ishlab chiqildi. Preparat sifat nazoratining barcha bosqichlaridan oʻtgan hisoblanadi.

**“Biz, xomashyo ishlab chiqaruvchisi sifatida, Rossiya tibbiyot muassasalarining barcha ehtiyojlarini qondirishga va bizga kelib tushgan buyurtmalarni oʻz vaqtida, sifatli ravishda bajarishga tayyormiz.”**, deydi ixtiro mualliflaridan biri, radionuklid manbalari va preparatlari boʻlimi boshligʻi Oleg Andryev. Hozirda preparat, Rossiyadagi toʻrtta tibbiyot markaziga yetkazib berilyapti.

Yadro tibbiyoti markazi rahbari, Radioterapiya federal ilmiy markazining rentgenologi (RFILM) Pyotr Sichevning soʻzlariga koʻra, davolash muolajalari muvaffaqiyatli oʻtgan va bemorlarning hech birida nojoʻya taʼsirlar kuzatilmagan.

Muolaja jarayoni quyidagicha kechadi. Dastlab, shifokorlar bemorda hech qanday qarshi koʻrsatmalar yoʻqligiga ishonch hosil qiladilar, keyin esa preparatni tomir ichiga yuborishadi. Jarayon har ikki oyda bir marotbaa amalga oshiriladi. **“Bemorlarimiz davolashning birinchi bosqichini yakunladilar va ularning barchasida prostata beziga xos antigen oqsili darajasi pasaygan va ular oʻzlarini yaxshi his qilmoqdalar.”**, dedi Pyotr Sichev.

“В\О Изотоп” (“Rosatom”ga izotop mahsulotlarini yetkazib beruvchi kompaniya) bosh direktori Maksim Kushnaryevning “Вестник Атомпрома” jurnaliga bergan intervyusida taʼkidlanganidek, 2021-yildan beri Lyutetsiy-177 tibbiy izotopi Braziliyaga yetkazib berilmoqda.

Shu yilning sentyabr oyida Leningrad AES Lyutetsiy-177 ishlab chiqarish uchun litsenziya oldi. Shu sabab, ishlab chiqarilgan izotoplar assortimentini kengaytirdi — Leningrad AES ham yod-131, molibden-99 va kobalt-60 ishlab chiqaradi.



## ROSATOM YANGILIKLARI

[Mazmunga qaytish](#)

### Kobalt moddasi haqida

Noyabr oyining o'rtalariga kelib Leningrad AES sanoat nurlanish zavodlari uchun gamma nurlanish manbalarini ishlab chiqarishda qo'llaniladigan kobalt-60'ni yillik ishlab chiqarish rejasini bajarib bo'ldi. Ushbu natijaga, Leningrad AESning Smolensk va Kursk AESlari bilan hamkorligi tufayli erishildi. **“Keyingi yil bizning zimmamizda, kobalt-60 yetkazib berish bo'yicha bundanda oz bo'lmagan rejani bajarish vazifasi turibdi.”** — dedi Leningrad AES direktori Vladimir Pereguda. **“Bu yil jahon kobalt-60 bozorining qariyb 30 foiz ulushini, Rossiya atom elektr stansiyalarining atom energetika reaktorlarida ishlab chiqarilgan, sterillangan kobalti tashkil qiladi.”**, — dedi Rosenergoatom bosh direktorining o'rinbosari va biznesni rivojlantirish bo'yicha direktori Nikita Konstantinov.

Kobalt-60 sun'iy ravishda ishlab chiqariladi: kobaltli shimuvchilar, reaktor blokiga yuklanadi va 5 yil davomida nurlanadi.

### Xalqaro hamkorlik haqida

Joriy yilda “В\О Изотоп” kompaniyasi Belarusdagi klinikalarga texnetsiy generatorlarini to'liq yetkazib berish bo'yicha tenderda g'olib chiqdi, ularni Armaniston va Qozog'istonga yetkazib berish ko'lami oshirilib, Qirg'iziston va Ozarbayjonga yetkazishni boshlash bo'yicha bir qancha ishlar qilinmoqda.

Rosatom uzoq chet davlatlari bilan ham o'z faoliyati ko'lamini kengaytirmoqda. Iyul oyida Moskvada BRIKS davlatlarining xalqaro ekspert forumi bo'lib o'tdi, unda ko'plab ishtirokchilar shaxsan yoki onlayn tarzda ishtirok etishdi. Keyin esa avgust



oyida, Janubiy Afrikada bo'lib o'tgan forumda yadroviy tibbiyot bo'yicha BRIKS ishchi guruhini tuzishga qaror qilindi. **“Biz Rossiya, shunidek Rosatom ham, ushbu ishchi guruhda yetakchi rol o'ynashini maqsad qilyapmiz. Bu birgina bizning baholashimiz emas, balki Janubiy Afrika vakilining hisobotida BRIKSda qayta taqsimlanishning butun zanjiri, boshlang'ich izotoplardan tortib to radiofarmasevtikagacha, faqat Rosatomda mavjud ekanligi ta'kidlanganida, bu biz uchun juda ham yoqimli bo'ldi. Biz, butun dunyoda ham ushbu sohalarda vakolatlarni birlashtira olgan kam sonli kompaniyalardanmiz”**, deya izoh beradi Maksim Kushnarev.

Rossiyada ishlab chiqarilgan germaniy-68/galiy-68 generatorlari Hindiston va Qozog'istonga yetkazib berila boshlandi. Shuningdek, Hindistonga ikki yildan beri logistika qiyinchiliklari tufayli yetkazib berilishi to'xtab qolgan molibden moddasini tashish jarayoni qayta tiklandi. Nafaqat tibbiy, balki sanoat izotoplari tufayli ham Xitoyga yetkazib berish hajmi o'sib bormoqda. Bunga aeroportlarda ishlatiladigan geliy-3 izotop misol bo'la oladi. Yil oxirigacha Xitoy bilan tovar ayirboshlash hajmi bir yarim-ikki baravar oshishi kutilmoqda.

## ROSATOM YANGILIKLARI

[Mazmunga qaytish](#)

Maksim Kushnarev ta'kidlaganidek, yevropalik hamkorlar yetkazib berishdan bosh tortishmadi va asta-sekin yuzaga kelgan barcha qiyinchiliklar yengib o'tildi. Shartnoma asosida ishlab chiqarishni tashkil etish masalalari muhokama qilinmoqda. Shimoliy Amerikaga yetkazib berish jarayonlari ham davom etmoqda.

Rosatomning izotop segmentini rivojlantirish loyihasi bu Obninskda GMP zavodini qurish bo'lib, u yerda yod-131, samarium-153 molibden-99, shungidek istiqbolli — lyutetsiy-177, aktiniy-225, radiy-223 izotoplari asosida keng turdagi radiofarmasevtika va faol moddalar ishlab chiqariladi. [NL](#)

[Bo'lim boshiga](#)



## REAKTOR TEXNOLOGIYALARI

[Mazmunga qaytish](#)



## Serqirra termoyadro

Butun boshli yil davomida biz o'quvchilarimizga Rosatom ishtirok etayotgan reaktorlarning so'nggi ishlanmalari haqida ma'lumot berib kelmoqdamiz. Biz "Reaktor texnologiyalari" turkumini termoyadroviy loyihalar haqidagi hikoya bilan yakunlaymiz.

### ITER

Rosatom ishtirok etayotgan eng yirik xalqaro termoyadroviy loyiha bu ITER (Xalqaro termoyadro tajriba reaktori) hisoblanadi. Davlat korporatsiyasi tomonidan loyihaga

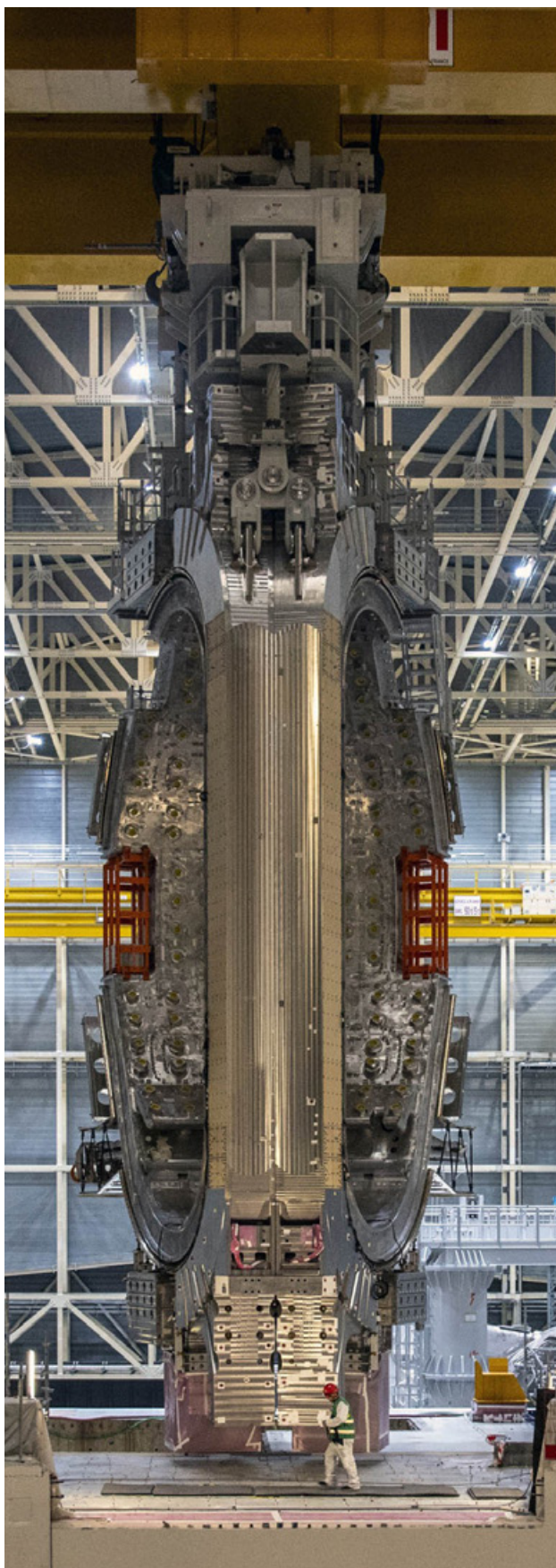
asbob-uskunalar yetkazib berish, ilmiy tadqiqotlarda qatnashish kabi ishlar amalga oshirilib kelinmoqda.

Shu tartibda, oktyabr oyining oxirida, Rosatom loyiha uchun elektr jihozlarning o'ttizinchi partiyasini jo'natishni boshladi. Elektrofizika uskunalari ilmiy-tadqiqot institutining (EUITI, Rosatom tarkibiga kiradi) 20 ta treylerlarida tok oqimini operativ almashtirish va chiquvchi energiyani himoya qilish tizimlari uchun energiyayutuvchi rezistorlarning katta partiyasi, Kadarashe (Fransiya) shahridagi ITER qurilish maydonchasi tomon yo'l oldi. Bu elektr ta'minoti tizimining bir qismi bo'lib, usiz birinchi plazmani olish imkonsiz. Ushbu komponentlarning o'z vaqtida yetkazib berilishi loyihaning rivojlanish jadvalini belgilab beradi. **“ITER reaktorining magnitli**



## REAKTOR TEXNOLOGIYALARI

[Mazmunga qaytish](#)



tizimi uchun quvvatlov tizimiga butun boshli elektrik qurilma jihozlarini ishlab chiqarish va tayyorlash, EUITI tadqiqot va ishlab chiqarish guruhining ko'p yillik mashaqqatli mehnati natijasi bo'lib, uning xalqaro termoyadroviy hamjamiyatdagi mutlaq obro'sining dalilidir.”, deya izoh berdi ITER markazi direktori Anatoliy Krasilnikov.

Bundan tashqari, noyabr oyida ITER kengashining 33-yig'ilishida (kengash loyihaning boshqaruv organi hisoblanadi) Rosatom, reaktor vakuum kamerasining birinchi devorini qoplash uchun qaysi ashyodan foydalanish masalalarini muhokama qilishda ishtirok etdi. Kengash, eng yaxshisini tanlab olish uchun turli materiallarning xususiyatlarini o'rganish to'g'risida qaror chiqardi. Tajribalarda Rosatom institutlari va Rossiya Fanlar akademiyasi ishtirok etishi taxmin qilinmoqda. Kengash, shuningdek, qurilish jarayonlarini baholab, Fransiya yadroviy regulyatori bilan hamkorlikni muhokama qildi va qurilishning texnik masalalarini ko'rib chiqdi.

### T-15MD va TRT

T-15MD — bu 1988–1995 yillarda Kurchatov institutida ishlagan T-15 tokamakning

#### Termoyadro reaksiyasining o'ziga xos xususiyatlari

Boshqariladigan termoyadro reaksiyasining yadro reaksiyasidan farqi shundaki, birinchisida og'irroq yadrolar engilroq yadrolardan sintezlanadi, ikkinchisida esa og'ir yadrolar parchalanadi.

## REAKTOR TEXNOLOGIYALARI

[Mazmunga qaytish](#)

modernizatsiyalangan versiyasi. T-15MD o'zidan oldingi loyihaning poydevori asosida qurilgan. Uning ishga tushirilishi 2021-yilning may oyida o'tkazilgan bo'lib, birinchi plazma 2023-yil bahorida olingan. Energiyani ishga tushirish sinovlari ham o'tkazildi. Rosatomning ilmiy-texnik tadqiqotlar va ishlanmalar direktori Viktor Ilgisonis ta'kidlaganidek, o'rnatish ishlari yakunlanib, xalqaro miqyosdagi natijalarni olish uchun zarur darajaga yetmoqda.

Troitsk innovatsion termoyadroviy tadqiqotlar instituti (ТРИНИТИ) reaktor texnologiyalari (TRT) bilan tokamak qurish loyihasi uchun zarur infratuzilmani tayyorlamoqda. Taxminlarga ko'ra, TRT kelajakdagi termoyadroviy reaktor yoki neytron manbasining to'liq miqyosli prototipiga aylanadi. U yonishga yaqin kvazstatsionar rejimlarda plazmaning harakatini o'rganadi va plazmani qo'shimcha isitish, yoqilg'i bilan ta'minlash va blanket texnologiyalari usullarini ishlab chiqadi.

U yerda diagnostikaning yangi turlari ham ishlab chiqilib, tritium texnologiyalari ham o'zlashtiriladi. 2024 yil oxiriga kelib, "ТРИНИТИ" da termoyadroviy kompleks rekonstruksiya ishlarining birinchi bosqichini yakunlash rejalashtirilayotgan bo'lib, uning qurilishi kelajakda barpo etilishi etilishi rejalashtirilayotgan energiya infrastrukturasi uchun zarur hisoblanadi.

### “Mifist”

Rosatomning tayanch oliy ta'lim muassasasi bo'lmish Milliy tadqiqot yadro universiteti (MTYU) va Duxov nomidagi Butunrossiya avtomatlashtirish ilmiy-tadqiqot instituti olimlari (BAITIO, Rosatomning bir qismi hisoblanadi) plazma fokusiga asoslangan neytron generatorini ishlab chiqdilar, unda termoyadroviy sintez jarayoni miniatyurada sodir bo'ladi.

Emitent bloki kichik (diametri bir necha santimetr) plazma fokusli tushirish kamerasidan, energiyani saqlash moslamasidan va yuqori voltli kalitdan iborat. Plazmani yaratish uchun plazma fokus kamerasiga gaz — vodorod izotoplari quyiladi va ikkita elektrodga yuqori kuchlanish beriladi. Voltaj qo'llanilganda, kalit faollashtiriladi, buning natijasida saqlash qurilmasidagi barcha energiya kameraga o'tadi. Yuzlab kiloamperlik oqim tufayli gaz ionlanadi va oqim-plazma qobig'i bo'lmish maxsus konfiguratsiyaning issiq plazmasi hosil bo'ladi. O'zining magnit maydonining ta'siri ostida qobiq, elektrodlar orasida tezlashadi va bir nuqtaga siqilib, “pinch” hosil qiladi. Bu plazma fokusining markazi bo'lib unda termoyadroviy reaksiyalar sintezi sodir bo'ladi. Ular bir necha o'n nanosekundlar davom etadi. Ayni paytda emitent blok turli xil nurlanishlarni — neytronlarni, shuningdek

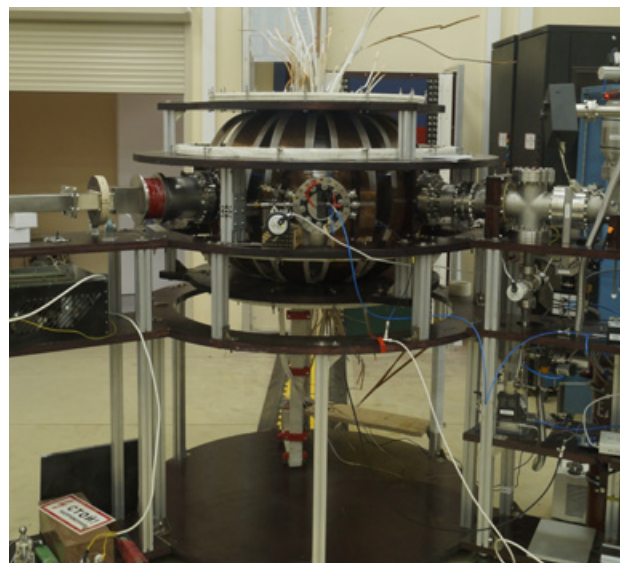
## REAKTOR TEXNOLOGIYALARI

[Mazmunga qaytish](#)


rentgen nurlarini, plazma oqimlarini, elektron va ion nurlarini hosil qiladi. Elektrodlardan kuchlanish olib tashlangan paytda gaz yana normal holatga qaytadi.

Ushbu qurilmadan yirik fan loyihalari uchun neytron va gamma nurlanish detektorlarini kalibrlash uchun foydalanish mumkin. Bundan tashqari, qurilmadan radiatsiya qarshiligini aniqlash tizimlari elementlarining chidamliligini sinash uchun ham foydalanish mumkin. Bunday sinovlar kosmik kemalarning bort jihozlari va radioelektronika komponentlari uchun zarurdir. Shuningdek, unda har xil turdagi impulsli nurlanishning tirik organizmlarga ta'sirini o'rganish va moddaning neytron faollashuv tahlilini o'tkazish ham mumkin.

**“Ilgari barcha kalibrlashlar impulsli manbalar bo'lmish reaktorlar va tezlatgichlarda amalga oshirilgan. Bular ko'plab boshqaruv tizimlariga ega bo'lgan ko'p tonnali ulkan qurilmalardir. Bizning qurilmamiz esa atigi 150 kg bo'lib, uni tayyorgarlikdan o'tgan ikkita muhandis bimalol bir joydan boshqasiga ko'chirishi mumkin”** — dedi Milliy tadqiqot yadro universiteti jismoniy va texnik intellektual tizimlari instituti direktori o'rinbosari Yelena Ryabeva. O'rnatish allaqachon



talabalar tomonidan laboratoriya ishlarida qo'llanilmoqda.

“Rosatom” bosh direktori Aleksey Lixachev Rossiya energetika haftaligida ta'kidlaganidek, davlat korporatsiyasida hali termoyadroviy sintez borasida tijoriy fikrlar yo'q. Biroq, u loyiha ustida ishlashni davom ettirishga va buning uchun kuch va mablag' ajratishga va'da berdi. Rossiya prezidenti Vladimir Putin ham yosh olimlar konferensiyasida termoyadroviy tadqiqotlar uchun mablag' ajratishga va'da bergandi. 

[Bo'lim boshiga](#)



## Reaktorli kelajak istiqbollari

**COP-28 konferensiyasi arafasida MAGATE “Yadro texnologiyalari sharhi 2023” hisobotini e’lon qildi. Unda 2022-yilda sodir bo’lgan asosiy voqealar va agentlik ekspertlarining fikricha, kelajakda global yadro sanoati rivojlanishini belgilab beradigan tendensiyalarni taqdim etilgan.**

Umumiy qilib aytganda, hisobot asosiy voqealar va tendensiyalarni tavsiflovchi 26 bandni o’z ichiga oladi. Biz ulardan eng muhim va qiziqarlilariga to’xtalib o’tamiz.

### Yadro quvvatini oshirish

MAGATE ketma-ket ikkinchi yildirki, global atom sanoatining rivojlanishi bo’yicha o’z prognozini oshirib bormoqda. Optimistik prognozga muvofiq, 2050-yilga borib dunyoda o’rnatilgan AES quvvatining umumiy hajmi 873 GVtga yetishi mumkin. Bu o’tgan yilgi ssenariydan 10 foizga ko’proq. Shu tarzda, atomning global energiya hissasidagi ulushi hozirgi 9,8 foizdan 14 foizgacha oshishi mumkin. Prognoz haqiqatga aylanishi uchun mavjud reaktorlarning ishlash muddatini uzaytirib, uzoq muddatli foydalanishga o’tish va kelgusi 30 yil ichida deyarli 600 GVt quvvatga ega yangi atom generatsiyasini ishlab chiqarish talab qilinadi.



## TRENDLAR

[Mazmunga qaytish](#)

Rosatom ushbu maqsadga erishishga katta hissa qo'shib, davlat korporatsiyasi yetti mamlakatda 22 ta energetika blokini qurmoqda. Umuman olganda, loyiha portfeliga 11 mamlakatdagi 33 ta blok kiradi. 18 yil davomida davlat korporatsiyasi 18 ta yuqori quvvatli obyektlarni qurdi, ulardan to'qqiztasi Rossiyadan tashqarida barpo etildi. Bu yil Turkiyadagi "Akkuyu" va Bangladeshdagi "Ruppur" atom elektr stansiyalariga yoqilg'i yetkazib berildi.

Tadqiqotda qayd etilganidek, yangi yadro quvvatlagichlarini faol ravishda qurishga yadroviy loyihalarni moliyalashtirishdagi qiyinchiliklar to'sqinlik qilmoqda. Ammo ijobiy o'zgarishlar ham bor. 2022-yilda atom energiyasi Yevropa Ittifoqining Barqaror moliya taksonomiyasiga va boshqa mamlakatlar taksonomiyasiga ham kiritildi. Umuman olganda, past uglerodli barqaror elektr energiyasini yetkazib berishga qo'shgan hissasi tufayli, siyosatchilar orasida yadro sanoatiga nisbatan munosabat yaxshilanganini agentlik qayd etmoqda. Rosatom atom elektr stansiyalarini qurayotgan Turkiya va Misr davlatlari, Parij kelishuvi doirasida uglerodsiz kelajak uchun milliy hissa qo'shish qatoriga atom energetikasini ham kiritib qo'ydilar.

### KQAES

MAGATE tomonidan belgilab berilgan aktua; tendensiyalardan biri bu kichik quvvatli yadroviy ishlab chiqarishga qiziqishdir. **"Kichik quvvatli reaktorlar, takomillashtirilgan yuqori quvvatli suv bilan sovutiladigan reaktorlar bilan birgalikda kelgusi o'ttiz yillikda, quvvat o'sishining asosiy qismini tashkil qilishi kutilmoqda."**, deya ta'kidlanadi hisobotda.

Rosatom dunyoda birinchi bo'lib "Akademik Lomonosov" suzuvchi atom elektr



stansiyasini ishga tushirdi va qurilish sohasida yana uchta KQAES loyahasini amalga oshira boshladi. Birinchisi, Baimskiy kon va qayta ishlash zavodini elektr bilan ta'minlash uchun to'rtta suzuvchi atom quvvat blokidir. Ikkinchisi — Yakutiya'dagi yer KQAESi. Ushbu loyihalar uchun turli xil modifikatsiyadagi RITM-200 reaktor bloklari qo'llaniladi. Bundan tashqari, Sovinoy konini va qo'shni hududlarni elektr energiyasi bilan ta'minlash uchun Rosatom "Shelf-M" reaktor zavodi negizida kichik quvvatli atom elektr stansiyasini qurish ustida ish olib bormoqda. Umuman olganda, Rosatom rivojlanishning turli bosqichlarida KQAES uchun reaktor qurilmalarining o'nga yaqin loyihalariga ega. Rosatom turli mamlakatlar hukumatlari, xususan, Mo'g'uliston va Myanma davlatlari bilan KQAES qurilishini faol muhokama qilmoqda.

### Yangi texnologiyalar

Hisobotda ta'kidlanganidek, yuqori samaradorlikni ta'minlovchi, takomillashtirilgan yarim yopiq yoki yopiq yoqilg'i siklini bosqichma-bosqich joriy etish uchun suv bilan sovutilgan reaktorlarning



## TRENDLAR

[Mazmunga qaytish](#)

takomillashtirilgan na'munalari tobora ko'proq ko'rib chiqilmoqda, o'rganilmoqda va qurilmoqda: **“Rossiya Federatsiyasida innovatsion superkritik sovutish parametrlariga ega bo'lgan suv energiya reaktirolari ustida tadqiqotlar olib borilmoqda. Asosiy e'tibor kichik modul versiyalariga qaratilgan bo'lib, ularda asosiy prioritet yaxshilangan yadroviy va jismoniy xavfsizlik, kamchiqimlilik va barqarorlikdir.”** Bundan tashqari, Rosatom spektral regulyatsiyaga ega VVER-S, biz bu haqda avvalgi sonda yozgan edik, reaktorini ishlab chiqish jarayonining ilg'or bosqichida turibdi.

Suyuq tuzli reaktorlar ham istiqbolli texnologiyalar qatorida sanab o'tildi. Rosatom bu sohani rivojlantirmoqda, lekin energiya maqsadlarida emas. Tadqiqot eritilgan tuz reaktori faolligi past bo'lgan parchalanish mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun kichik aktinidlarni o'zgartirish texnologiyasini sinab ko'rishga qaratilgan. Reaktorni ishga tushirish 2030-yilga rejalashtirilgan.

Hisobotning alohida qismi tez ishlaydigan reaktorlarga bag'ishlangan. Dunyo bo'ylab beshta tez neytronli natriy issiqlik tashuvchi reaktorlar faoliyat ko'rsatib keladi, ular Xitoy va Hindistonda bittadan va Rossiyada uchta. Rosatom 1200 MVt elektr quvvatiga ega yana bir tez natriy reaktorini — BN-1200 qurishni rejalashtirmoqda. Birinchi beton quyish ishlari 2027-yilga mo'ljallangan. Bundan tashqari, 150 MVt elektr quvvatiga ega natriy sovutgichli MBIR ko'p maqsadli tezkor tadqiqot reaktorini qurish ishlari ham olib borilmoqda.

Og'ir suyuq metal issiqlik tashuvchi texnologiyalariga qiziqish tobora ortib bormoqda. Rosatom bu yerda ham

oldinda bo'lib u dunyoda birinchi marta 300 MVt elektr quvvatiga ega tez neytronli, qo'rg'oshinli issiqlik tashuvchi BREST-OD-300 asnosida tajriba ko'rgazmaviy reaktor qurmoqda.

### **Yadro energiyasining elektrga oid bo'lmagan qo'llanilishi**

Hisobotda ta'kidlanganidek, reaktor texnologiyalarining elektr sohasidan tashqari qo'llanilishi ya'ni mustaqil ravishda yoki elektr energiyasi bilan kogeneratsiyada (markaziy isitish uchun va sanoat korxonalari uchun), tuzsizlantirish va vodorod ishlab chiqarish eng katta qiziqishlarga sabab bo'ldi. Rosatom ushbu sohalarning barchasini ham taklif qilyapti ham rivojlantiryapti. Shunday qilib, Chukotkadagi “Akademik Lomonosov” yaqin atrofdagi Pevek shahrini issiqlik bilan ta'minlaydi. Rosatom tomonidan “Akkuyu”da reaktorlar uchun tuzsizlasntirish qurilmasi o'rnatilayotgan bo'lib, undan xo'jalik ehtiyojlari uchun ichimlik suvi va yong'inga qarshi ehtiyojlar uchun foydalanilish maqsad qilingan. Kolsk AESda elektroliz yo'li bilan vodorod ishlab chiqarish uchun dastgohli sinov majmuasini ishga tushirish rejalashtirilgan. Bundan tashqari, Rosatom yiliga qariyb 110 ming tonna vodorod ishlab chiqarish uchun kimyoviy-texnologik qurilmaga ega issiqlik quvvati 200 MVt bo'lgan yuqori haroratli gaz bilan sovutiladigan reaktor loyihasini ishlab chiqmoqda. Birinchi blok 2032-yilda qurilishi kutilmoqda.

### **Tabiiy uran**

Global prognozlarni keltirib o'tgan MAGATE ekspertlari kelgusi besh yil ichida uranga bo'lgan talab yiliga 160 million funtdan



## TRENDLAR

[Mazmunga qaytish](#)

190 million funt sterlinggacha o'sishini taxmin qilishmoqda. **“Uranning spot narxining yanada oshishini kutgan holda, atom elektr stansiyasini xarid qilish bo'limlari uran rudasi konsentratini sotib olishga va uran yetkazib beruvchilar bilan uzoq muddatli shartnomalar tuzishga intilishlari taxmin qilinmoqda. 2027-yilga kelib uranning spot narxi hozirgi \$52/funt U3O8 dan \$65/funt U3O8 ga oshishi kutilayapti.”**, deyiladi xabarda. Aslida esa, bu prognoz ko'rsatkichlari anchayin oshib ketdi. 2023-yil 4-dekabr holatiga ko'ra uranning spot narxi \$81,45/funt.

**“Kelgusi besh-o'n yil ichida yangi uran konlari, jumladan Avstraliya, Braziliya, Kanada, Mavritaniya va Namibiyada ochilishi kutilmoqda. Biroq, ushbu yangi zavodlardagi rejalashtirilgan ishlab chiqarish hajmi hozirgi vaqtda ikkilamchi manbalar bilan qoplanayotgan ta'minot bo'shlig'ini to'ldirish uchun yetarli bo'lmaydi. Shu munosabat bilan kelgusi yillarda uranni an'anaviy va noan'anaviy zahiralarni qidirish faolligining ortishi kutilmoqda.”**— deya prognoz qilmoqda MAGATE ekspertlari.

Eslatib o'tamiz, Rosatom Rossiya va Qozog'istondagi zahira manbalarini o'rganib, qidiruv ishlarini olib bormoqda. Shuningdek, Tanzaniya va Namibiyada loyihalarni rivojlantirmoqda.

## Yoqilg'i

Yoqilg'i segmentida MAGATE mutaxassislari quyidagi tendensiyalarni aniqladilar: yirik reaktorlarni ishlatishda foydalaniladigan yoqilg'i xavfsizligini oshirish, tolerantli yoqilg'ini ishlab chiqish, yonish va boyitishni chuqurligini oshirish ustida ishlash, o'rtacha



yonish davomiyligini oshishi bilan yoqilg'i siklini ham oshirish.

Bundan tashqari, yangi reaktorlarni ishlab chiqish yangi turdagi yoqilg'ilarni yaratishni talab qiladi. **“Innovatsion konseptiyali ko'plab turdagi yadro yoqilg'isini ishlab chiqarish uchun <...> VNOU kerak bo'ladi (20% gacha o'rtacha boyitilgan yoqilg'i,— muharrirdan)”**, deyiladi xabarda. Amerika Qo'shma Shtatlari VNOU yoqilg'isini ishlab chiqarish quvvatlagichlarini yaratishni rejalashtirmoqda, ammo hozirda faqat Rosatom VNOU yoqilg'isini ishlab chiqarish bo'yicha to'liq texnologik zanjirga ega.

Rosatom yadro yoqilg'isini yanada tejamkor va xavfsiz qilish uchun yangi yoqilg'i kompozitsiyalari va konstruktiv materiallarni yaratish bo'yicha ulkan tizimli ishlarni amalga oshirmoqda. Shuningdek, ishlash xususiyatlarini yaxshilash uchun yangi, xususan, kompozit qobiq ishlab chiqarish texnologiyalari o'rganilmoqda. Shunday qilib, joriy yilda BOR-60 tadqiqot reaktorida kremniy karbididan tayyorlangan kompozit qobiq namunalarini sinovdan o'tkazishning birinchi bosqichi yakunlandi.

## TRENDLAR

[Mazmunga qaytish](#)


Ishlatilgan yadro yoqilg'isini (IYY) qayta ishlash segmentida qayta ishlash va uning maxsus usullarini yaratish tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Rosatom ushbu segmentda bir necha yo'nalishda ish olib bormoqda. Birinchidan, bu ishlatilgan yadro yoqilg'isidan yangi turdagi yoqilg'ilarni yaratishdir. Avvalo, bu uran oksidi va uran-plutoniysi. Xuddi shu tartibda, BN-800 reaktori deyarli to'liq MOKS yoqilg'isi bilan to'ldirilgan yadro bilan bir yil davomida ishladi. Bundan tashqari, Rosatom nitrid uran-plutoni yonilg'isini sanoat hajmida ishlab chiqarish ustida ishlamoqda.

Ikkinchidan, davlat korporatsiyasi muvozanatli yadro yoqilg'isi sikli konsepsiyasini ishlab chiqmoqda, bu ishlatilgan yoqilg'ini undan qimmatli tarkibiy qismlarni ajratib olish va eng radioaktivlari bo'lmish kichik aktinidlarni yoqish bilan qayta ishlatishni o'z ichiga oladi. To'la yonish reaktor sinovlari bosqichiga ham yetdi. Tog'-kimyo kombinati (Rosatom yoqilg'i bo'limining bir qismi) dekabr oyida amerisiy-241 va neptuniy-237 kichik

aktinidlaridan tashkil topgan MOKS yoqilg'isining dastlabki uchta kassetalarini qabul qildi. Agregatlar Beloyarsk AESdagi BN-800 reaktoriga 2024-yilning bahorida yuklanadi. Olimlarning hisob-kitoblariga ko'ra, tezkor neytronlar ta'sirida ameritsiy va neptuniy, dastlabki izotoplarga qaraganda kamroq faollik va yarim yemirilish davriga ega bo'lgan yengilroq elementlarga parchalanadi.

Uchinchidan, Rosatom har xil turdagi ishlatilgan yadro yoqilg'isi va radioaktiv chiqindilar bilan xavfsiz ishlash usullari, texnologiyalari va vositalarini ishlab chiqib, ulardan to'planib qolgan zararli chiqindilarni bartaraf etishda samarali foydalanmoqda. Misol uchun, bu amaliyot Rossiya Arktikasining shimoli-g'arbiy qismida ko'p yillar davomida muvaffaqiyatli qo'llanilib kelinyapti.

To'rtinchidan, Rosatom radioaktiv chiqindilar va ishlatilgan yadro yoqilg'isini mutlaq ko'mib yuborishga qaratilgan infratuzilmani rivojlantirmoqda. Va nihoyat, beshinchidan, Rosatom sobiq tog'-kon korxonalarini xavfsiz holatga keltirish bo'yicha loyihalarni ishlab chiqib, ularni amalga oshirmoqda. Bunday loyiha joriy yilning kuzida O'zbekistondagi sobiq Taboshar konida nihoyasiga yetdi, u yerda o'tgan asr o'rtalarida, butun boshli SSSR hududida birinchi marotaba uran qazib olingan edi.

Shunday qilib, Rosatom faoliyati nafaqat atom yo'nalishi tendensiyalariga mos keladi, balki u ko'p o'rinlarda yuqori pog'onalarni egallaydi ham. 

[Bo'lim boshiga](#)