

ROSATOM NEWSLETTER

01.

MAQOLALAR

Empowering better future: Rossiya atom sanoatining 80 yilligi
Ta'lim – atom energetikasining nuri
BRICS kvant forumiga xush kelibsiz



02.

ASOSIY YO'NALISHLAR

Global muvozanat

03.

MINTAQAVIY YANGILIKLAR

O'zbekiston. O'zbekiston MBIR ga qo'shildi



Empowering better future: Rossiya atom sanoatining 80 yilligi

2025-yil avgustda Rossiya atom sanoati 80 yilligini nishonlaydi: 1945-yil 20-avgustda SSSR Mudofaa davlat qo'mitasi huzurida Maxsus qo'mita tuzish to'g'risidagi qaror imzolangan edi. Bu qo'mitaga uranning atom energiyasidan foydalanish bo'yicha barcha ishlarga rahbarlik qilish vazifasi yuklatilgan edi. Aynan shu sanadan boshlab sovet atom loyihasi yo'lga qo'yildi. Bugungi kunda Rossiya atom sanoati xodimlari o'zlarining buyuk ajdodlari ishini davom ettirmoqda va atom texnologiyalarining yangi imkoniyatlarini kashf etmoqda.



Mamlakatning eng yetuk matematiklari, fiziklari, kimyogarlari va muhandislari energetikaning mutlaqo yangi turi – atom energetikasini yaratishga bel bog'ladilar. Atom loyihasiga rahbarlik qilgan fizik olim Igor Kurchatov 1940-yillarning oxirida uran yadrolarining parchalanish energiyasiga asoslangan dunyodagi birinchi elektr stansiyasini qurish taklifini ilgari surdi. 1954-yil 26-iyunda dunyodagi ilk atom elektr stansiyasi – Obnin AES tarmoqqa elektr energiyasi yetkazib berdi. Ayni shu yili SSSR Vazirlar Kengashi butun Ittifoq bo'ylab atom elektr stansiyalarini keng ko'lamda qurish dasturini ma'qulladi.

Obnin AESi boshqa mamlakatlarda ham atom energetikasiga yo'l ochdi. Bugungi kunda dunyoda umumiy quvvati 376 GVt dan oshiq bo'lgan 416 ta atom energiya bloki ishlab turibdi. Rossiyada esa umumiy quvvati 26,8 GVt bo'lgan 36 ta energoblok ishonchli va ekologik toza atom energiyasini ishlab chiqarmoqda.

Rossiyalik atom mutaxassislari atom energiyasi texnologiyalarini muntazam takomillashtirib, hamkorlarga tobora qiziqarli yechimlarni taqdim etmoqdalar. Natijada, turli xil modifikatsiyadagi VVER reaktorlari jahon bozorida yirik AESlar orasida eng ko'p talab qilinadigan qurilmaga aylandi. «Rosatom»ning AES qurilishi bo'yicha chet el

buyurtmalari portfelida 10 ta mamlakatda VVER reaktorlari o'rnatilgan 33 ta yuqori quvvatli blok mavjud.

«Rosatom» kichik quvvatli atom stansiyalari (KQAES) sohasida yetakchi o'rinni egallaydi. Rossiyalik atom mutaxassislari dunyoda birinchi va hozirga qadar yagona bo'lib, «Akademik Lomonosov» nomli suzuvchi energiya blokli (SEB) atom issiqlik elektr stansiyasini yaratdilar. Chukotkadagi Bayim kon-metallurgiya kombinatini elektr energiyasi bilan ta'minlash uchun yana to'rtta RITM-200 reaktorli suzuvchi energiya bloki qurilmoqda. Davlat korporatsiyasi boshqa mamlakatlar hamkorlari bilan turli xil modifikatsiyadagi SEB qurilishini muhokama qilmoqda, Yoqutistonda (Rossiya) quruqlikdagi KQAES qurilishiga tayyorgarlik ko'rmoqda va dunyodagi birinchi KQAES eksport loyihasini – O'zbekistonda oltita blok qurilishini amalga oshirmoqda.

«Rosatom» IV avlod reaktor tizimlarining konsepsiyasini taklif etdi. Bu konsepsiya xavfsizlik va iqtisodiy ko'rsatkichlarni sezilarli darajada yaxshilashni hamda yadro yoqilg'i siklini (YOMS) yopishni nazarda tutadi. YOMSni yopish ishlatilgan yoqilg'ini qayta ishlash va boyitishdan so'ng qolgan uranni YOMSGa jalb etishni o'z ichiga oladi. Bunday yondashuv qazib olingan uranning energetik

salohiyatidan maksimal darajada foydalanish imkonini beradi, bu esa ham qazib olish ehtiyojlarini, ham radioaktiv chiqindilar hajmini kamaytiradi.

Ushbu tamoyillar «Proriv» loyihasi doirasida amalga oshiriladi: Rossiyada qo'rg'oshin issiqlik tashuvchisi bo'lgan tez neytronli reaktorga ega noyob BREST-OD-300 energiya bloki qurilmoqda, xuddi shu maydonda yoqilg'ini qayta ishlash va ishlab chiqarish-qayta ishlab chiqarish modullari barpo etilmoqda. Tez neytronli reaktorlar Rossiya atom sanoatining asosiy yo'nalishi hisoblanadi: birinchi reaktor BR-2 1956-yilda ishga tushirilgan bo'lib, o'shandan beri tadqiqot va energetika maqsadlaridagi tez reaktorlar qurilgan, ularning ayrimlari hozirga qadar ishlab turibdi. Bundan tashqari, «Rosatom» xalqaro atom hamjamiyati katta qiziqish bildirgan MBIR tadqiqot reaktorini qurmoqda.

Yangi yetakchilik

Rossiya atom sanoati doimo ko'p qirrali bo'lib kelgan: yangi materiallar va hisoblash qurilmalari o'rganilib yaratilgan, yadro tibbiyoti rivojlantirilgan va boshqa ko'plab sohalar taraqqiy ettirilgan. Shu kompetensiyalar asosida «Rosatom»da butun boshli sanoat tarmoqlari vujudga kelgan bo'lib, davlat korporatsiyasi bu sohalarda yetakchi o'rinlarni egallab turibdi.

«Rosatom»ning TVEL yoqilg'i bo'linmasi 3D-bosma sohasini rivojlantirmoqda: u kukunlar va 3D-printerlar ishlab chiqaradi hamda umuman olganda, Rossiya va xorijiy mamlakatlar sanoatiga qo'shimcha texnologiyalarni joriy etishda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Bundan tashqari, «Rosatom» litiy-ion akkumulyatorlari ishlab chiqaruvchi korxonalar qurmoqda, ular uchun materiallar ishlab chiqishga hissa qo'shmoqda va mahalliy elektromobillar yaratishda ishtirok etmoqda. «Rosatom»ning uch bo'linmasi Rossiyada elektr zaryadlash infratuzilmasini rivojlantirishga jalb etilgan. Konchilik bo'linmasi litiy karbonatlari va gidroksidlari hamda magnitlar tayyorlashda ishlatiladigan noyob yer metallarining alohida konsentratlarini ishlab chiqarish loyihalarini ishlab chiqmoqda. Magnitlar esa dvigatellar uchun zarur. «Rosatom» tarkibida magnit ishlab chiqarish ham rejalashtirilgan. Kompozit materiallar bo'linmasi xomashyodan to shisha va uglerod kompozitlaridan tayyorlangan komponentlar va mahsulotlarga ham bo'lgan to'liq texnologik zanjirlarni yaratdi. Shamol energetikasi bo'linmasi Rossiyada shamol elektr stansiyalarini quradi va ularni boshqaradi, shuningdek, boshqa mamlakatlarda ham xuddi shunday loyihalar ustida ishlamoqda./

«Rosatom» Shimoliy dengiz yo'lining (SDY) logistika salohiyatini namoyon etmoqda. Dunyodagi yagona atom muzyorar flotiga ega bo'lgani tufayli, bu yo'l orqali yuk tashish hajmi yil sayin oshib bormoqda. SDY global logistikada tobora ko'zga tashlanadigan va talab yuqori bo'lgan yo'nalishga aylanib bormoqda.



«Rosatom» yadro tibbiyotini rivojlantirmoqda. Davlat korporatsiyasi tibbiy izotoplar ishlab chiqarish sohasida yetakchi o'rinni egallab, radiofarmatsevtik preparatlar (RFP) yaratmoqda hamda ularni bemorlarni tashxislash va davolashga joriy etishga ko'maklashmoqda. «Rosatom» o'z tajribasini boshqa mamlakatlar bilan ham baham ko'rmoqda. Xususan, Boliviya noyob Yadro tadqiqotlari va texnologiyalari markazi bunyod etilmoqda. Ushbu markazning tarkibiga siklotron majmuasi, ko'p maqsadli nurlatish markazi, radiobiologiya va radioekologiya laboratoriyalari hamda tadqiqot reaktori kiradi.

«Rosatom» to'plangan zararni bartaraf etib, sayyoramizni toza saqlashga hissa qo'shmoqda: shahar axlatxonalarini, xavfli kimyoviy ishlab chiqarish inshootlarini, yadroviy va radiatsiyaviy xavfli obyektlarni qayta tiklaydi.

Eng zamonaviy texnologiyalar

Rossiya atom sanoati paydo bo'lganidan buyon ilmiy va muhandislik izlanishlari markazida turibdi. «Rosatom» termoyadro va kvant texnologiyalari, superkompyuterlar va sun'iy intellekt, a'zolari biofabrikatsiya qilish, Rossiyaning kosmik dasturlarini yaratish va ulardan foydalanishda faol ishtirok etmoqda. Rossiyalik atom mutaxassislari Rossiya va dunyoning kelajakdagi texnologik rivojlanishini shakllantirishmoqda. Ularning mehnati samaralari sayyoramizdagi va hatto undan tashqaridagi insonlarga ko'p o'n yillar davomida naf keltiradi.

Ta'lim – atom energetikasining nuri

"Rosatom" turli mamlakatlardan kelgan mutaxassislarni o'qitmoqda, ular kelajakda atom sohasida faoliyat yuritishadi. 2019-yildan 2024-yilgacha faqatgina "Rosatom" Texnika akademiyasi (TAR) tomonidan Xalqaro atom energiyasi agentligi (MAGATE) bilan hamkorlikda o'tkazilayotgan xalqaro dasturlar doirasida 60 dan ortiq mamlakatdan 1900 dan ziyod kishi ta'lim olgan. TAR o'z kurslarini ham tashkil etadi. Batafsil ma'lumotlarni "Rosatom" Texnika akademiyasi prorektori Mariya Xaletskeya bayon qildi.



– TARning MAGATE bilan hamkorligi haqida gapirib bersangiz.

– TAR 2011-yildan beri MAGATE bilan faol hamkorlik qilib kelmoqda. O'sha yili tomonlar yadro infratuzilmasi bo'yicha o'quv tadbirlarini o'tkazishni boshlagan edi. 2018-yilda TAR, MAGATE va «Rosatom»ning favqulodda-texnik markazi yadro xavfsizligi, radiatsiyadan himoyalash va favqulodda vaziyatlarda harakat qilish bo'yicha malakalarni oshirish maqsadida amaliy hamkorlik kelishuvini imzoladi. Kelishuv doirasida TAR negizida qo'shma Malakalarni rivojlantirish markazi tashkil etildi.

2019-yilda TAR butun dunyodagi atom sanoati vakillarini uchta soha bo'yicha o'qitadigan MAGATE'ning birinchi va hamon yagona Hamkorlik markazi (Markaz) bo'ldi: yadro energiyasi, jismoniy yadro xavfsizligi va noenergetik qo'llanishlar. 2024-yil oktyabr oyida TAR Markaz maqomini uzaytirdi va MAGATE bilan hamkorligini kengaytirdi.

TAR har yili MAGATE bilan hamkorlikda yadro energiyasi sohasida menejment va bilimlarni boshqarish bo'yicha maktablar o'tkazadi. Bundan tashqari, TAR yadro infratuzilmasini rivojlantirishni o'rganadigan INT2024 loyihasi va kichik quvvatli texnologiyalarni rivojlantirishga bag'ishlangan INT2023 loyihasi doirasida o'quv tadbirlarini amalga oshiradi.

Tinglovchilar qaysi mamlakatlardan keladi?

– Butun dunyodan. Tinglovchilarning aksariyati Osiyo, Afrika va Yaqin Sharq mamlakatlaridan. 2024-yilda o'quv dasturiga ilk bor Kuba va Quvayt, 2025-yilda esa Myanma qo'shildi. Myanimada Rossiya loyihasi asosida to'rtta kichik quvvatli blok qurilishi rejalashtirilmoqda. Tinglovchilarning eng katta oqimi «Rosatom» yirik atom elektr stansiyalarini qurayotgan mamlakatlardan: Misr, Turkiya, Bangladesh va Belarusiyadan kelmoqda.

– Iltimos, o'quv tadbirlari haqida batafsil ma'lumot bering.

– Ular to'rt turga bo'linadi. Birinchisi – yadro sohasi, boshqaruv tizimlari, kadrlar va infratuzilmani rivojlantirish yondashuvlari haqida umumiy tasavvurni shakllantiradigan maktablar. Ishtirokchilar – yosh mutaxassislar, sohani strategik tushunishga qiziqadigan quyi va o'rta bo'g'in boshqaruvchilari.

Ikkinchi turi – ko'proq amaliy mavzularni o'rganadigan va texnik xususiyatlarga chuqur kirishmasdan asosiy bilimlarni mustahkamlaydigan kurslar. Ular keng auditoriya uchun mo'ljallangan.

Uchinchi turi – muayyan sohada bilimlarini chuqurlashtirish istagidagi tajribali mutaxassislar uchun amaliy seminarlar. Bunda real holatlar muhokama qilinib, tajriba almashiladi.

To'rtinchisi – guruhli ilmiy tashriflar. Ular eng ilg'or tinglovchilarga mo'ljallangan bo'lib, ishtirokchi mamlakatlarning o'ziga xos ehtiyojlariga ko'ra shakllantiriladi.

Barcha turdagi dasturlarning o'ziga xos jihati – kurs mavzusiga mos ravishda atom sanoati obyektlariga texnik sayohatlar tashkil etilishidir.

– Bu yil qanday kurslar o'tkazilmoqda?

– Bular atom sanoati inshootlarini qurish uchun maydonlarni tanlash, kichik quvvatli atom elektr stansiyalarining (KQAES) texnik-iqtisodiy asoslanishi, bilimlarni boshqarish, manfaatdor tomonlar bilan hamkorlik qilish, yopiq yadroviy yoqilg'i sikli va radioaktiv chiqindilar bilan muomala qilish, strategik boshqaruv hamda IV avlod reaktorlari uchun raqamli yechimlar bo'yicha kurslardir.

Shunday qilib, joriy yilning may oyida TAR va MAGATE AES, shu jumladan kichik quvvatli AES qurilishi uchun joy tanlash bo'yicha kurs o'tkazdi. Unda Armaniston, Braziliya, Qozog'iston, Shri-Lanka va Zambiya kabi 18 mamlakatdan 20 dan ortiq vakil ishtirok etdi. MAGATE mutaxassislari AES qurilishidagi ko'mak haqida so'zlab, agentlikka a'zo davlatlarda to'plangan tajribani baham ko'rdilar. Tinglovchilar yadroviy dasturni amalga oshirish bosqichlarini taqdim etib, qaysi joylarda qiyinchiliklar yuzaga kelgani va ularni qanday bartaraf etish mumkinligi haqida ma'lumot berdilar. Ular, shuningdek, Kalinin atom elektr stansiyasiga tashrif buyurdilar.

– Ta'lim yuzma-yuz bo'ladimi?

– Odatda, ha, lekin zarurat tug'ilganda ishtirokchilarni video-konferensiya aloqasi orqali bog'lab, onlayn shakldan ham foydalaniladi.

– Ishtirok etish uchun ariza qanday topshiriladi?

– Faqat MAGATening rasmiy platformasi – InTouch+ orqali.

TAR va MAGATE mavzularni, sanalarni, formatlarni, dasturlarni hamda ilg'or tajribalarni bo'lisha oladigan va o'z amaliyotidan misollar keltira oladigan o'qituvchilarni belgilaydi va kelishib oladi.

– Kurslar qanday yakunlanadi?

– TAR va MAGATening qo'shma kurslarida yakuniy test o'tkazilmaydi. Kurs yakunida ishtirokchi o'quvni muvaffaqiyatli tamomlaganligi haqida sertifikat oladi.

– TARning o'z kurslari ham bor ekan. Ular haqida batafsil gapirib bera olasizmi?

– TARning «Yadro ta'limi transferi» loyiha ofisi xorijiy oliy o'quv yurtlari o'qituvchilari va aspirantlari uchun «Train-the-Trainers» formatida qisqa muddatli kurslar o'tkazadi. Bu kurslarda nafaqat texnologiyalar haqida, balki mutaxassislar tayyorlash bo'yicha ixtisoslashgan oliy o'quv yurtlari dasturlarini qanday yaratish to'g'risida ham bilimlar beriladi.

– Bu kurslar nimalarga qaratilgan?

«Rosatom»ning asosiy eksport mahsulotlari – VVER-1200 rusumli atom elektr stansiyalari va RITM-200 rusumli kichik quvvatli modulli reaktorlar, shuningdek, radiatsiya texnologiyalarining noenergetik qo'llanilishi – yadro tibbiyoti, ko'p funksiyali nurlanish markazlari, tadqiqot reaktorlari va siklotronlar o'rganilmoqda. So'nggi yillarda yadroviy infratuzilma bo'yicha kurslarni ham qo'shдик. Sinovdan o'tkazish tartibida radioaktiv chiqindilarni ko'mish punktlarini tashkil etish va yangi mamlakatlarning energetika sektorini strategik rejalashtirish bo'yicha kurslarni muvaffaqiyatli o'tkazdik. Qayta tiklanadigan energiya texnologiyalarini o'rganish va optimal energiya ta'minotining mumkin bo'lgan ssenariylarini tahlil qilish orqali dasturni kengaytirish, shuningdek, milliy yadro dasturini (NEPIO, Yadro energetikasi dasturini amalga oshiruvchi tashkilot) amalga oshirish bo'yicha kurs ishlab chiqishni rejalashtirmoqdamiz.

Train-the-Trainers kurslari barcha shakllarda: kunduzgi, sirtqi, aralash va mustaqil tayyorgarlik bilan sirtqi tarzda o'tkaziladi. Bu yil 40 dan ortiq mamlakat vakillari ishtirok etdi, ro'yxatga Somali va Malavi ham qo'shildi.

– Eng ko'p talab nimaga?

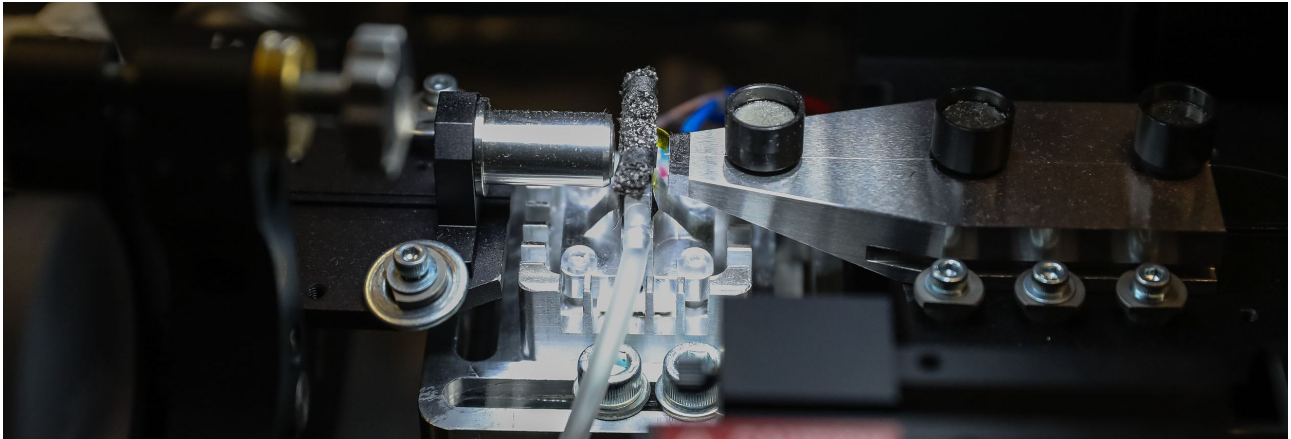
– Tadqiqot reaktorlari, kichik modulli atom elektr stansiyalari va yadro tibbiyoti bo'yicha kurslarga.

– Kurslar qanday tashkil qilinadi?

– Tarmoq buyurtmachisining talabiga binoan, o'quv kurslariga arizalar qabuli ikki-uch oy oldin boshlanadi. Kurslar bir-ikki hafta davom etadi, chuqurlashtirilgan mavzular uchun kirish sinovidan o'tish talab etilishi mumkin. Dasturga qayta topshirish imkoniyati bilan yakuniy test sinovlari kiritilgan.

BRIKS kvant forumiga xush kelibsiz

Kvant texnologiyalari bo'yicha xalqaro forum 2026 yilda Rossiyada o'tkaziladi. U BRIKSning fan, texnologiya va innovatsiyalar sohasidagi tadbirlar taqvimiga kiritilgan. Ilgariroq, shu yilning 6-7 iyul kunlari Braziliyaning Rio-de-Janeyro shahrida bo'lib o'tgan BRIKSning XVII sammitida, hamkor davlatlar kvant texnologiyalarini rivojlantirishni qo'llab-quvvatlagandilar.



Taqvimdagi kvant forumi

Kvant texnologiyalari xalqaro forumi BRIKS mamlakatlari tadbirlari taqvimiga kiritildi.

«Rosatom» Rossiyaning kvant texnologiyalarini rivojlantirish ekotizimining asosiy ishtirokchilaridan biri bo'lib, bu ekotizimga ilmiy-tadqiqot institutlari, universitetlar, sanoat korxonalari va startaplar kiradi. Rossiya hukumati bilan tuzilgan kelishuvga ko'ra, 2020-yildan boshlab «Rosatom» kvant hisoblash yo'nalishiga mas'ul bo'lsa, 2026-yildan boshlab korporatsiyaning mas'uliyat doirasiga kvant sensorlarini rivojlantirish ham kiradi. «Rosatom»ning kvant loyihasi tegishli ilmiy tadqiqotlarni davom ettirishni, shuningdek, atom sanoati va boshqa sohalarda kvant innovatsiyalarini amaliy qo'llashni rivojlantirishni nazarda tutadi. Loyihaning muhim tarkibiy qismi kvant ta'limini rivojlantirishdan iborat.

Shuningdek, «Rosatom» kvant yo'nalishi bo'yicha xalqaro hamkorlikni rivojlantirish tarafdori. «Rosatom»ning kvant texnologiyalari bo'yicha direktori Yekaterina Solntseva shunday dedi: «Jiddiy salohiyatga ega ekanmiz, biz mamlakatlarning yuqori texnologiyalardan adolatli foydalanishini qo'llab-quvvatlaymiz, chunki oxir-oqibat ilmiy-texnik taraqqiyotning maqsadi butun dunyo aholisining turmush sifatini yaxshilashdan iborat. Biz xalqlarning kelajak texnologiyalari sohasidagi hamkorlik intilishlarini va BRIKS kun tartibiga kvant texnologiyalarini kiritish tashabbusini to'liq qo'llab-quvvatlaymiz.»

BRIKS mamlakatlari fan va ta'lim vazirlarining

13-uchrashuvi (sammit doirasida o'tkazilgan) yakunlari bo'yicha deklaratsiyada kvant texnologiyalari ustuvor yo'nalishlardan biriga aylangani ta'kidlangan: «Biz Braziliyaning zamonaviy texnologiyalar va milliy qayta sanoatlashtirish jarayonlarining tez sur'atlarda rivojlanayotgan sharoitida sun'iy intellekt, kvant texnologiyalari va sanoatdagi innovatsiyalarni 2025-yil uchun ustuvor yo'nalishlar sifatida ko'rib chiqish taklifini yuqori baholaymiz. Joriy yilda BRIKSning fan, texnologiya va innovatsiyalar sohasidagi turli muloqotlari va tashabbuslarida aynan shu mavzularga alohida e'tibor qaratildi.» Eslatib o'tamiz, BMT 2025-yilni Xalqaro kvant fani va texnologiyalari yili deb e'lon qilgan.

Rossiyada kvant evolyutsiyasi

Rossiya kvant loyihasining faollashuvi 2020-yilda kvant texnologiyalari bo'yicha bir qator yo'l xaritalarining imzolanishi bilan boshlandi. «Rosatom» muvofiqlashtirgan «Kvant hisoblashlar» yo'l xaritasi doirasida 2025-yil boshiga kelib to'rtta ustuvor platformaning barchasida ishlaydigan kvant kompyuterlari yaratildi: ionlarda 50 kubitli, atomlarda 50 kubitli, fotonlarda 35 kubitli va o'ta o'tkazgichlarda 16 kubitli. Bundan tashqari, kvant optimallashtiruv, kvant kimyosi, kvant modellash, katta hajmli ma'lumotlarni qayta ishlash va boshqa sohalarning sinov hamda model masalalarini yechish uchun 34 ta kvant algoritmi ishlab chiqildi. Kvant kompyuterlariga kirishni ta'minlash bo'yicha kelajakdagi xizmat sifatida mahalliy bulutli platforma yaratildi. 2030-yilgacha bo'lgan kvant loyihasining asosiy e'tibori

kvant texnologiyalarini sanoatning turli tarmoqlarida, eng avvalo atom sanoatida amaliy qo'llashga qaratiladi.



Rossiyalik olimlar oldiga qo'ygan maqsadlar orasida kvant registrilarini kengaytirish (kubitlar sonini oshirish) va amallar aniqligini yaxshilash bor. Shuningdek, kvant qurilmalarini kichraytirish ham rejalashtirilmoqda. Rossiyaning kvant hisoblash dasturi natijasida 2030-yilga kelib 300 kubitli Rossiya kvant protsessori yaratiladi. Eng muhimi, amaliy masalalarni yechishga o'tish zarur.

Kvant hisoblashlardan optimallashtirish masalalarini yechish, yangi materiallar, jumladan dori-darmon moddalarini yaratish uchun foydalanish mo'ljallangan. Shuningdek, shaxsiy tibbiyot texnologiyalari rivojlanadi, logistika operatsiyalari esa arzonroq va samaraliroq bo'ladi.

Kvant texnologiyalari atom sanoatida ham qo'llanilmoqda. IV avlod atom energetika tizimini yaratishga qaratilgan «Proriv» loyihasi doirasida kvant usullaridan ilhomlangan algoritmlar yordamida muhim bir vazifa hal etildi. Bu vazifa ishlab chiqarish quvvatlarini optimal yuklash va iste'molchilar o'rtasida yadro yoqilg'isini samarali taqsimlash maqsadida uzoq muddatli ishlab chiqarish rejasi hamda yadro yoqilg'isini yetkazib berish jarayonini optimallashtirishdan iborat edi.

«Rosatom» kvant hisoblashlarini qo'llashda ehtiyotkorlik bilan olg'a siljimoqda. Bu logistika, mashinasozlik va yadro yoqilg'isi bilan ishlash sohalarida ko'zga tashlanmoqda. Ayniqsa, to'rtinchi avlod AES loyihalarida bu noyob misol bo'lib, bizning fikrimizcha, kvant texnologiyalarisiz bu ishni amalga oshirib bo'lmaydi. Sanoat kvant kompyuteri paydo bo'lganda amaliy faoliyatga tayyor bo'lishimiz uchun hozirdanoq kvant hisoblashlari va algoritmlarini qo'llagan holda sanoat muammolarini yechishni o'rganishimiz lozim,» – dedi «Rosatom» bosh direktori Aleksey Lixachev 2025-yil iyun oyida Sankt-Peterburg xalqaro iqtisodiy forumi doirasida o'tkazilgan «Kvant yutug'i: ilm-fanga sarmoyadan biznes loyihalarigacha» mavzusidagi biznes-nonushtada so'zlagan nutqida.

Global muvozanat

So'nggi bir necha o'n yilliklar mobaynida atom elektr stansiyalari uchun eng yirik uran iste'molchisi bo'lgan mamlakatlar va eng yirik uran ishlab chiqaruvchi mamlakatlar deyarli bir-biriga mos kelmasdi. Hozirda vaziyat asta-sekin o'zgarmoqda: AES mavjud mamlakatlar uran qazib olishni boshlash, qayta yo'lga qo'yish yoki sezilarli darajada ko'paytirish bo'yicha harakatlar qilmoqda, uran zaxiralari mavjud mamlakatlar esa o'z hududlarida atom stansiyalarini qurish rejalarini tuzmoqda. "Rosatom" har ikkala jarayonda ham ishtirok etib, butun dunyoda atom texnologiyalarini rivojlantirishga hissa qo'shmoqda.



Atom sanoatida ko'p yillar davomida uran ishlab chiqarishning yirik markazlari atom elektr stansiyalarida undan foydalanishning asosiy markazlari bilan mos kelmasdi. Qozog'iston, Avstraliya, Namibiya, O'zbekiston va Niger ishlab chiqarilgan uranning hammasini eksport qiladi. Aksincha, Yevropa mamlakatlari va AQSH deyarli barcha uranni import qiladi. JAR, Hindiston va Xitoy o'zlariga kerak bo'lgan uranning bir qismini chetdan olib keladi. Rossiya, shuningdek qisman Xitoy ham boshqa mamlakatlarda uran qazib oluvchi korxonalar tashkil etishga e'tibor qaratdi. Rossiya uchun Qozog'iston bilan hamkorlik eng samarali va uzoq muddatli bo'lib chiqdi.

So'nggi yillarda atom energetikasi yangi bir yuksalishni boshdan kechirmoqda va yuqorida tasvirlangan vaziyat o'zgarishga yuz tutdi. Qozog'iston, O'zbekiston va Namibiya o'z hududlarida atom elektr stansiyalari qurishga qaratilgan harakatlarni boshlab yubordi. AQSh, Braziliya, Argentina va Shvetsiya esa nafaqat atom stansiyalari sonini ko'paytirishni, balki tabiiy uran konsentratlarini ishlab chiqarishni qayta yo'lga qo'yishni ham rejalashtirmoqda.

Qozog'iston

Qozog'iston o'n besh yildan ortiq vaqt davomida uran ishlab chiqarish hajmi bo'yicha jahon yetakchisi maqomini saqlab kelmoqda. 2024-yilda mamlakatda

23 270 tonna uran ishlab chiqarildi. Bu hajmning bir qismi «Rosatom» bilan qo'shma korxonalarda ishlab chiqarilgan.

Qozog'istonning barcha urani eksport qilinadi: 1999-yilda Mang'istau atom-energetika kombinatidagi reaktor to'xtatilgandan so'ng, mamlakatda faoliyat yuritayotgan AES qolmagan.

So'nggi yillarda vaziyat o'zgardi. O'tgan yili Qozog'istonda atom elektr stansiyalarini qurish bo'yicha referendum o'tkazilib, mamlakat aholisining roziligi olindi. Bir nechta AES qurish rejalashtirilmoqda. Birinchi atom elektr stansiyasini «Rosatom» rahbarligidagi xalqaro konsorsium quradi – uning taklifi Qozog'istonning atom sanoatini rivojlantirish bo'yicha idoralararo komissiyasi tomonidan eng maqbul deb topildi. Joriy yilning iyun oyida bo'lib o'tgan Sankt-Peterburg xalqaro iqtisodiy forumida «Rosatom» bosh direktori Aleksey Lixachev va Qozog'iston Respublikasi Atom energiyasi agentligi raisi Almasadam Satkaliyev Qozog'istonda yuqori quvvatli atom elektr stansiyasini qurish loyihasi bo'yicha asosiy tadbirlarni amalga oshirish yo'l xaritasini imzoladilar. «Qozog'iston atom elektr stansiyalari» va «Atomqurilisheksport» («Rosatom»ning muhandislik bo'limi) o'rtasida asosiy kelishuv imzolandi. Unda Olmaota viloyatining Jambil tumanida loyihani amalga oshirishda hamkorlikning asosiy tamoyillari belgilab berildi.

Dunyodagi konlardan uran qazib oluvchi eng yirik uch davlat (WNA ma'lumotlariga ko'ra, 2022-yilda tonna uran hisobida):

Qozog'iston — 21 227

Kanada — 7351

Namibiya — 5613

O'zbekiston

O'zbekiston uran qazib olish sohasida global yetakchilardan biri hisoblanadi: Jahon yadro assotsiatsiyasi (WNA) ma'lumotlariga ko'ra, 2022-yilda u 3300 tonna uran ishlab chiqargan. Bu mamlakatda energetik atom elektr stansiyalari hech qachon mavjud bo'lmagan.

O'zbekiston atom energetikasi sohasidagi o'z yo'lini Rossiya loyihasidagi kichik quvvatli atom stansiyalari (KQAS) bilan boshlayapti. 2024-yilda «Rosatom» mamlakat hukumati bilan har biri 55 MVt quvvatga ega bo'lgan RITM-200 reaktorli oltita blokni qurish to'g'risida shartnoma imzoladi. Birinchi blokning energiya ishga tushirilishi 2029-yilga mo'ljallangan. Bu KQASni qurish bo'yicha dunyodagi birinchi eksport shartnomasi hisoblanadi. Mamlakatning Jizzax viloyatida KQAS poydevorini quyishga tayyorgarlik ishlari olib borilmoqda, Rossiyada esa u uchun birinchi reaktorni ishlab chiqarish boshlandi. Shuningdek, PMEF doirasida «Rosatom» va O'zbekiston Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Atom energetikasini rivojlantirish agentligi o'rtasida kelishuv imzolandi. Ushbu kelishuv doirasida tomonlar O'zbekistonda har birining quvvati 1 GVt bo'lgan VVER-1000 reaktorlariga ega ikkita energoblokni (to'rtta energoblokkacha ko'paytirish imkoniyati bilan) qurish imkoniyatini o'rganib chiqadi.

Namibiya

Namibiya Uran Instituti ma'lumotlariga ko'ra, 2023-yilda mamlakatda uran ishlab chiqarish hajmi 8283 tonnani tashkil etgan. Mamlakatda butunlay yangi uran qazib olish hududini ochish va Namibiya sharqidagi iqtisodiy rivojlanish darajasini yuksaltirish imkonini beruvchi asosiy loyiha – «Rosatom» kompaniyasi tomonidan amalga oshirilayotgan Wings loyihasidir.

Bundan tashqari, Namibiya mamlakatda atom elektr stansiyasi qurilishini muhokama qilishni boshlashga qaror qildi. Bu haqda Namibiya prezidenti Netumbi Nandi-Ndaytvaning aytishicha: «Namibiyada atom elektr stansiyasi qachon paydo bo'lishini aniq ayta olmasam-da, sizni ishontirib aytamanki, muhokamalarga aynan shu moliyaviy yilda start beriladi.» Mamlakat uchun o'z elektr energiyasini ishlab chiqarish muhim maqsad hisoblanadi, chunki

Namibiya Janubiy Afrika Respublikasidan elektr energiyasi importiga bog'liq va ta'minot beqaror bo'lib turadi. Netumbi Nandi-Ndaytva mamlakatning yer osti boyliklari salohiyatidan imkon qadar to'liqroq foydalanishni istaydi. «Biz nafaqat foydali qazilmalarni eksport qilishimiz, balki ularni o'z hududimizda qayta ishlashimiz lozim. Qiymat yaratish zanjirida o'z o'rnimizni egallashimiz kerak,» deya ta'kidladi prezident.

«Rosatom» bu rejalarni qo'llab-quvvatlashga tayyor. Atom energiyasi Afrika mamlakatlarining barqaror energiya tizimi uchun mustahkam poydevor bo'lishi mumkin. «Rosatom» ushbu maqsadga erishish uchun bir qator yechimlarni ishlab chiqdi. <...> Namibiyaning atom energiyasidan foydalanish imkoniyatlarini o'rganayotganidan mamnunmiz. Bu qaror mamlakatni Afrika qit'asidagi eng yirik energetika o'yinchilaridan biriga aylantirishi mumkin,» – dedi o'tgan yil kuzida Namibiyada bo'lib o'tgan Yadro fani va texnologiyalari bo'yicha II konferensiyada so'zga chiqib «Rosatom Markaziy va Janubiy Afrika» mintaqaviy markazi bosh direktori Rayan Koller.

Atom energiya bloklarining o'rnatilgan quvvati bo'yicha eng yuqori uch mamlakat (MAGATE ma'lumotlariga ko'ra, 2025-yil uchun GVt hisobida):

AQSH — 96,95

Fransiya — 63

Xitoy — 55,32

Braziliya

Hozirda Braziliyada umumiy quvvati 1,88 GVt bo'lgan «Angra» AESning ikkita energobloki faoliyat yuritmoqda. Mamlakat AES parkini kengaytirish va uran qazib olishni ko'paytirish imkoniyatlarini o'rganib chiqmoqda. Bu rejalarni amalga oshirish «Rosatom» bilan hamkorlikni taqozo etadi. Jumladan, joriy yilning may oyida Braziliya prezidenti Lula da Silva Rossiya prezidenti Vladimir Putin bilan uchrashuvda Braziliyaning Rossiya bilan kichik quvvatli atom stansiyalarini qurish masalasida hamkorlik qilishdan manfaatdor ekanligini ta'kidladi. Bundan tashqari, Braziliya hukumati va «Rosatom» mamlakatda uran va litiyni birgalikda qazib olish bo'yicha muzokaralar olib bormoqda.

Shvetsiya

Bu mamlakatda kamida 15 yildan beri uran qazib olinmaydi va 2018-yildan boshlab uran qazib olish qonun bilan taqiqlangan. Biroq o'tgan yili o'tkazilgan tahlillar natijasida Shvetsiya hukumati ushbu taqiqni bekor qilish maqsadga muvofiq ekanligi haqidagi xulosani e'lon qildi. Tegishli qonun loyihasi 2026-yil

1-yanvarga qadar mamlakat parlamentiga taqdim etilishi kutilmoqda. Shvetsiyada loyihalari mavjud bo'lgan xorijiy geologiya-qidiruv kompaniyalari bu qarorni faol ravishda qo'llab-quvvatlamogda.

Shvetsiyada umumiy quvvati 7 GVt bo'lgan oltita atom energiya bloki elektr energiyasi ishlab chiqarmoqda. Mamlakat hukumati 2035-yilgacha umumiy elektr quvvati 2,5 GVt bo'lgan atom bloklarini qurish zarurligini e'lon qildi. Keyingi o'n yil ichida yana 4 tadan 10 tagacha yangi bloklar (yakuniy qaror hali qabul qilinmagan) qurilishi kerak bo'ladi.

Argentina

Mamlakatda ikkita atom elektr stansiyasida uchta blok faoliyat yuritmoqda: ikkitasi «Atucha» va bittasi «Embalse» AESda bo'lib, ularning umumiy quvvati 1,64 GVtni tashkil etadi. 2024-yil dekabr oyida Argentina hukumati atom sanoatini rivojlantirish rejasini – Argentina yadro rejasini taqdim etdi. Reja «Atucha» AES hududida o'z loyihasidagi kichik modulli atom elektr stansiyasi qurilishini, yadro infratuzilmasini modernizatsiya qilishni, shuningdek, mamlakatda uran qazib chiqarishni yo'lga qo'yishni nazarda tutadi. WNA ma'lumotlariga ko'ra, Argentinada kamida so'nggi 12 yil davomida uran qazib olinmagan. Argentinaning yadro rejasini Fransiya prezidenti Emmanuel Makronning e'tiborini tortdi. U iyun oyida Nitssada bo'lib o'tgan BMTning okeanlar bo'yicha xalqaro anjumanida Argentina prezidenti Xaver Milei bilan yadro rejasini amalga oshirishda hamkorlik qilish to'g'risida kelishib oldi. Shuningdek, u bilan uran kabi strategik ahamiyatga ega foydali qazilmalarni o'zlashtirish bo'yicha hamkorlikni nazarda tutuvchi o'zaro anglashuv memorandumini imzoladi.

AQSH

2025-yil may oyida AQSH prezidenti Donald Tramp Amerika yadro energetikasi quvvatini hozirgi darajadan (deyarli 97 GVt) 2050-yilgacha 400 GVt ga yetkazish maqsadida to'rtta farmon imzoladi. 2030-yilgacha qo'yilgan vazifa – mavjud bloklar imkoniyatlarini kengaytirish hisobiga 5 GVt quvvat qo'shish va yana 10 ta yuqori quvvatli blok qurilishini yo'lga qo'yish. Shuningdek, farmonlardan birida AQShning turli darajada boyitilgan uranga bo'lgan ehtiyojini qondirish uchun yetarli konversiya va boyitish quvvatlarini oshirish rejasini ishlab chiqish talabi mavjud. Boshqasida esa Amerika atom kompaniyalarini afzal hamkorlarga aylantirish vazifasi belgilangan. Bundan tashqari, maqsadli ko'rsatkich sifatida kamida 20 ta yangi «123» kelishuvini (kelajakdagi hamkorlik uchun asos bo'ladigan) imzolash belgilangan.

AQShda ham uran ishlab chiqarish hajmini oshirishga harakat qilinmoqda. Ammo hozircha bu unchalik yaxshi natija bermayapti. Energiya ma'muriyatining 2025-yilning birinchi choragidagi hisobotiga ko'ra, shundoq ham past bo'lgan uran ishlab chiqarish 310 533 funt U308 (120 tonnadan kam) ni tashkil etib, 2024-yilning to'rtinchi choragiga nisbatan taxminan 65 ming funt (25 tonna) ga kamaygan.

Rossiya

«Rosatom» atom sanoatining jahon yetakchisi hisoblanadi: u dunyoning 60 dan ortiq mamlakatlarida faoliyat yuritadi. Xorijiy buyurtmalar portfelida 10 ta mamlakatda 33 ta yuqori quvvatli AES blokini qurish rejalashtirilgan. Bundan tashqari, O'zbekistonda oltita kichik quvvatli atom stansiyasi blokini qurish bo'yicha dunyodagi birinchi eksport loyihasi ham mavjud.

Rossiya butun dunyodagi do'st mamlakatlardagi hamkorlariga uran qazib olish sanoati va atom energetikasini rivojlantirishda yordam taklif etib, atom elektr stansiyalarini qurmoqda hamda o'z hududida ham uran qazib olishni kengaytirmoqda. 2042 yilgacha elektr energiyasi obyektlarini joylashtirishning bosh rejasiga muvofiq, Rossiyada bu muddatga qadar turli quvvatdagi 38 ta blok barpo etiladi. Bloklarning umumiy quvvati 18,9 GVt ga ko'payadi (hozirgi holat – 26,8 GVt). Atom energetikasining ulushi 25 foizgacha yetadi. Rossiya konlarida uran ishlab chiqarish hajmini ham oshirish ko'zda tutilgan.

39 ta bloks

«Rosatom»ning AES qurilishi bo'yicha chet el buyurtmalari portfeli

Ayrim xulosalar

Atom va uran sohalariga yetarli investitsiyalar kiritilmaganligini hisobga olgan holda, qaysi rejalar va qanday tezlikda amalga oshirilishini bashorat qilish mushkul. Biroq, yo'nalish aniq: hukumatlar, atom energiya bloklari va uran kompaniyalari egalari kondan to AESgacha bo'lgan ta'minot zanjirini to'liq qamrab olishga, imkon qadar o'zlarida mavjud bo'lmagan yadro yoqilg'i sikli (YATS) bo'g'inlarini yakunlashga intilmoqda.

Albatta, tendensiya kengroq va YATMning har bir bo'g'inini mahalliyashtirishga intilish mavjud. Ammo

uran qazib olish bilan bog'liq holda atom elektr stansiyasini qurish eng xavfsiz va arzon texnologiya hisoblanadi.

Maqolada Xitoyning strategiyasi alohida ko'rib chiqilmagan, chunki u o'zgarishsiz qolmoqda: mamlakatda atom energiya bloklari izchil qurilmoqda va ularning ehtiyojlarini tabiiy uran bilan ta'minlash (shu jumladan, mamlakat ichidagi resurslar hisobiga) bo'yicha sa'y-harakatlar amalga oshirilmoqda.

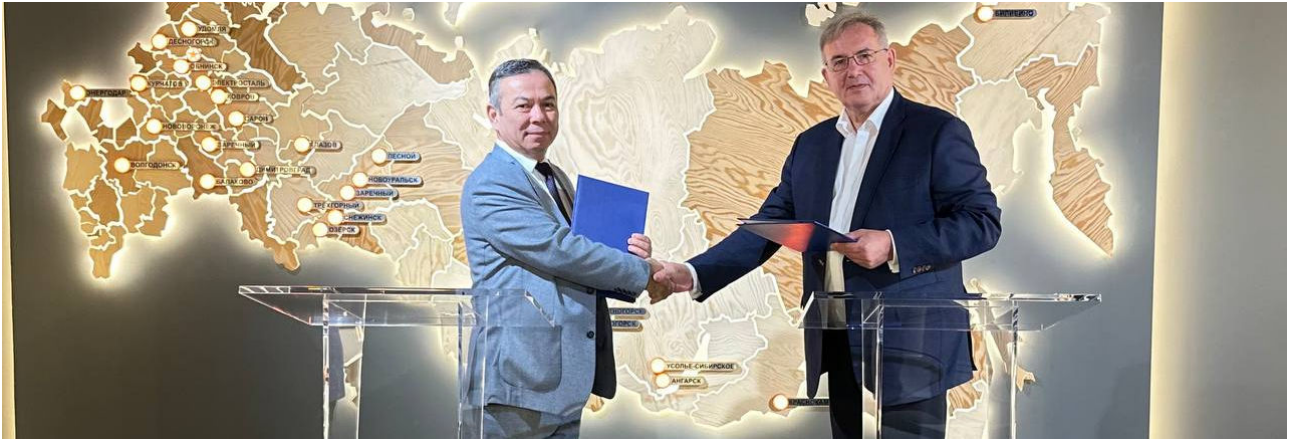
Maqola taxmin qilinayotgan talab va iste'mol muvozanatini, ayniqsa muddatlarga bog'liq holda, aniqlashni maqsad qilmaydi. Biroq, shunisi aniqki, Qozog'iston va O'zbekiston o'z hududlarida AES qurib, avvalo o'zlarini ta'minlashdan manfaatdor bo'ladi. Xuddi shu holat Namibiya, Braziliya, Argentina va umuman uran qazib olinadigan hamda atom elektr stansiyalari mavjud barcha mamlakatlarga ham taalluqli bo'lishi shubhasiz. Bu esa boshqa iste'molchilar uchun mazkur hajmdagi uran mavjud bo'lmasligini anglatadi.

Ammo bu investitsiya tahlilchilari uran taqchilligi yaqinlashib kelayotgani va narxi ko'tarilishi haqidagi vahimalar bilan bozorni qizdirishga urinayotgan xavf emas. Jahon atom sanoati uzoq vaqtdan beri ishlab chiqarayotganidan kamroq uran qazib olmoqda. Muhimi, uran spot bozorida tobora kamroq savdo qilinmoqda, real bitimlar esa uzoq muddatli shartnomalar tomon siljiyapti. O'tgan yil davomida, 2024-yil iyuldan boshlab, uzoq muddatli narx spot narxining o'zgarishlariga qaramasdan bir xil darajada – taxminan 80 dollar/funt U308 atrofida turgan.

Uzoq muddatli bitimlar katta hajmdagi yetkazib berish va uzoq muddatli rejalashtirish ufqlarini nazarda tutadi. Ular yangi konlarni ochish, barqaror ishlaydigan konlarni yaratish, shuningdek, boyitishdan keyin qolgan uran va nurlantirilgan yoqilg'ining qimmatbaho komponentlarini qayta ishlashga jalb qilish imkonini beruvchi yadro yoqilg'i siklini yakunlash uchun tizimli yechimlar va investitsiyalarni talab etadi. Bularning barchasi birgalikda atom energiyasi ishlab chiqarish quvvatlarining ko'p yillik ishlashini ta'minlash imkonini beradi. «Rosatom» va umuman Rossiya aynan shu yo'nalishda faoliyat olib bormoqda. Aynan shu sababli «Rosatom» bilan hamkorlik qilish ishonchlidir.

O'zbekiston MBIR ga qo'shildi

Rossiya va O'zbekiston xalqaro ilmiy tadqiqotlar sohasida hamkorlik to'g'risida bitim imzoladi. O'zbekiston Fanlar akademiyasining Yadro fizikasi instituti to'rtinchi avlod ko'p maqsadli tadqiqot reaktori MBIR asosidagi konsorsiumga a'zo bo'ldi.



MBIR sayyoramizda qurilayotgan eng yirik tadqiqot reaktori. U Rossiyaning Dimitrovgrad shahrida joylashgan Atom reaktori ilmiy-tadqiqot instituti («Rosatom» ilmiy bo'linmasiga qarashli «GNS NIIAR» AJ) hududida barpo etilmoqda.

Reaktor negizidagi Xalqaro tadqiqotlar markazi (XTM) amaliy va fundamental izlanishlar uchun global ilmiy platformaga aylanishi ko'zda tutilgan. Hozirgi kunda unga 20 dan ortiq xorijiy davlat va tashkilotlar jalb qilingan. XTM shartnomaviy konsorsium shaklida faoliyat yuritadi. Uning bosh ilmiy organi – maslahat kengashi butun dunyo olimlarini o'z safida birlashtirgan. Kengash a'zolari tadqiqot dasturining asosiy yo'nalishlarini belgilaydi, muvofiqlashtiradi va loyihalarning bajarilishini nazorat qiladi.



Konsorsiumga qo'shilish orqali O'zbekistonlik mutaxassislar tadqiqot platformasidan foydalanish

va MBIRda tajriba dasturini ishlab chiqishda faol ishtirok etish imkoniyatiga ega bo'ladilar.

«O'zbekiston Yadro fizikasi institutining konsorsiumga qo'shilishi ham Rossiya, ham O'zbekiston fanini yangi imkoniyatlar bilan boyitadi. Bu, avvalo, ekstremal sharoitlarda zarralarning xatti-harakati va o'zaro ta'sirining nazariy modellarini tajribada tasdiqlash, fundamental kuchlar va simmetriyalar tabiati haqidagi farazlarni tekshirish, shuningdek, moddaning yangi holatlari va g'ayrioddiy hodisalarni izlash sohasidagi fundamental tadqiqotlardir,» deya ta'kidladi «Rosatom» davlat korporatsiyasi tarkibiga kiruvchi «MTSI MBIR Konsorsiumi Yetakchisi» MChJ bosh direktori Vasily Konstantinov.

«Biz MBIR bazasidagi noyob konsorsiumning bir qismi bo'lish imkoniyatidan faxrlanamiz. IV avlod reaktori olimlarimiz uchun eng muhim vosita bo'lib, ilg'or tadqiqotlar o'tkazish va kelajakning ilmiy yo'nalishlarini rivojlantirish imkonini beradi,» deya ta'kidladi O'zbekiston Fanlar akademiyasi Yadro fizikasi instituti direktori Ilhom Sodiqov.

MBIRning xususiyatlari va imkoniyatlari

MBIRning issiqlik quvvati 150 MVt, elektr quvvati esa 55 MVtni tashkil etadi. Bu tadqiqot reaktori uchun juda yuqori ko'rsatkichlardir. Rekord quvvatdan tashqari, MBIR boshqa noyob xususiyatlarga ham ega. Masalan, neytronlar oqimining o'ta yuqori zichligi materiallarning xususiyatlarini nisbatan qisqa vaqt ichida o'rganish imkonini beradi. Boshqa yadroviy qurilmalarda esa metallarni shunday

darajadagi radiatsiya ta'siriga uchrashi uchun o'n yillab vaqt talab etiladi.

MBIRning yana bir o'ziga xos xususiyati – turli xil issiqlik tashuvchilar (natriy, qo'rg'oshin, qo'rg'oshin-vismut, gaz va boshqalar) bilan bir nechta mustaqil halqali qurilmalarni joylashtirish imkoniyatidir. Bu esa turli xil issiqlik tashuvchili reaktorlarning ish rejimlarini bir vaqtning o'zida modellashtirish, shuningdek, IV avlod reaktor konsepsiyalarini asoslash maqsadida konstruksion va yoqilg'i materiallarini tadqiq qilish imkonini beradi.

MBIRda issiqlik uzatishning uch konturli sxemasi qo'llaniladi: birinchi va ikkinchi konturlarning issiqlik tashuvchisi – natriy, uchinchi – suv. Reaktor bug'-turbina qurilmasi, transport-texnologik tizimlar, halqali qurilmalar, vertikal va gorizontal eksperimental kanallar, tadqiqot himoya kameralari majmuasi va laboratoriya majmuasi bilan jihozlanadi.

MBIRda yoqilg'i sifatida MOKS (inglizcha mixed-oxide fuel) ishlatiladi. Bu ishlatilgan yadro yoqilg'isidan ajratib olingan plutoniy oksidlari va uranni boyitishning qo'shimcha mahsuloti hisoblangan kambag'allashgan uran oksidlari aralashmasidir.

MBIR tadqiqotlari 60 MVt quvvatga ega bo'lgan tezkor BOR-60 reaktori o'rnini egallaydi. Bu qurilma 1969-yilda ishga tushirilgan bo'lib, hozirgi kungacha ham Rossiya va xorijiy kompaniyalar orasida keng talabga ega bo'lib kelmoqda. Ushbu reaktorning ishlash muddati federal loyiha doirasidagi katta hajmdagi ishlar natijasida 2028-yil oxirigacha muvaffaqiyatli uzaytirildi.

MBIRda reaktor va reaktordan keyingi materialshunoslik tadqiqotlari hamda radioizotoplar va o'zgartirilgan materiallar ishlab chiqarishning yangi texnologiyalarini ishlab chiqish davom ettiriladi. Eng muhimi, MBIRda ikki komponentli yadro energetikasi texnologiyalari va yoqilg'i siklini yopish jarayonini o'rganish kengaytiriladi. Shuningdek, bu yerda to'rtinchi avlod xavfsiz yadro energetika qurilmalarini yaratish uchun ilmiy asoslar ishlab chiqiladi.

2021-yilda 2028-2040-yillarga mo'ljallangan MBIR qurilmasida o'tkaziladigan istiqbolli tajribaviy tadqiqotlarning milliy dasturi tasdiqlandi. An'anaviy sohalardan tashqari, MBIRdan energetikaga aloqador bo'lmagan maqsadlarda foydalanish imkoniyati ham rejalashtirilgan, jumladan tibbiy-biologik tadqiqotlar o'tkazish uchun. Unda bor-neytron qamrash terapiyasini qo'llash orqali bir qator onkologik kasalliklarni davolash, shuningdek, keyinchalik elektronikada qo'llash maqsadida kremniyni neytronlar yordamida legirlash imkoniyati mavjud bo'ladi.