

ROSATOM NEWSLETTER

01.

MAQOLALAR

Rossiya atom elektr stansiyalaridan
olinadigan foyda
Chegarasiz yadro tibbiyoti
TFAITI: tibbiyot va boshqalar



02.

ASOSIY YO'NALISHLAR

Termoyad: amaliy energetika sari

03.

MINTAQAVIY YANGILIKLAR

O'zbekiston. O'zbekiston atom kelajagini
yaratmoqda



Rossiya atom elektr stansiyalaridan olinadigan foyda

"Rosatom" do'st mamlakatlarga texnologiyalarni ulashishga tayyor bo'lib, yangi iqtisodiy tuzumning energetik va texnologik asosini yaratishda hamda hayot sifatini oshirishda yordam bermoqda. Davlat korporatsiyasining hamkorlari hozirdanoq, hatto AES qurilishi bosqichidayoq, bundan foyda ko'rmoqda. Ushbu masalalar, shuningdek, Rossiya atom texnologiyalarining kosmosda qo'llanilish istiqbollari to'g'risida 15-17 oktyabr kunlari Moskvada bo'lib o'tgan "Rossiya energetika haftaligi" (REH) xalqaro forumida muhokama qilindi.



«Rosatom» atom elektr stansiyalari qurilishi global bozorining 90 foizga yaqinini egallaydi. Dunyoda Rossiya loyihasidagi 110 ta energoblok qurilgan. «Rossiya yagona davlat sifatida yadro energetikasining butun zanjiri bo'yicha yetuk malakaga ega. Chet ellarda qurilish olib borar ekanmiz, biz shunchaki inshootlar barpo etib qolmay, hamkorlarimiz bilan birgalikda energetika sohasi va unga aloqador tarmoqlarning kelajagini yaratmoqdamiz, butun davlatlarning rivojlanishi uchun mustahkam milliy kadrlar, ilmiy va texnologik poydevorini shakllantiryapmiz. Aynan shu asosda Misr, Bangladesh va Turkiyada AESlar quryapmiz. Biz BRICS doirasida Janubiy yarimshardagi mamlakatlar bilan atom sanoati sohasidagi hamkorlikni yanada chuqurlashtirish niyatidamiz,» – deya ta'kidladi Rossiya prezidenti Vladimir Putin REH da.

«Rosatom»ning bu noyob mavqeini Rossiya atom sanoatining to'liq o'zini o'zi ta'minlashi kafolatlaydi. «Rosatom» bosh direktori Aleksey Lixachev yalpi majlisda shunday dedi: «Boshqa hech bir boshqaruv tizimida uran qidirishdan tortib, uni qazib olishgacha, foydalanishdan chiqarishdan tortib ekologik loyihalargacha bo'lgan barcha vakolatlar bir joyga jamlangan emas».

Rossiya atom sohasidagi mutaxassislari bu soha paydo bo'lganidan buyon butun dunyo bo'ylab

ilmiy-tadqiqot va energetika reaktorlarini qurib, atom texnologiyalarini boshqalar bilan baham ko'rib kelmoqda. «Baxtli kelajak qurmoqchi bo'lgan mamlakatlar bilan texnologiyalarni o'rtoqlashish bizning genetik kodimizga singib ketgan,» deya ta'kidladi Aleksey Lixachev.



Bugungi kunda «Rosatom» 24 ta blokni quryapti, Qozog'istonda ikki blokli atom elektr stansiyasini qurish tanlovida g'alaba qozondi, O'zbekiston bilan loyihani kengaytirish bo'yicha kelishuvga erishdi – u yerda olti ta kichik quvvatli blok o'rniga ikkita katta va ikkita kichik quvvatli blok barpo etiladi. Belarus katta quvvatli uchinchi energoblokni qurish istagini bildirdi, Efiopiya bilan atom energiyasi obyektlarini qurish

bo'yicha yo'l xaritasi imzolandi, yana bir nechta davlatlar bilan muzokaralar yakuniy bosqichga yetdi.

Ekspluatatsiya davridagi foydalar

«Rosatom» tomonidan qurilgan ikki blokli atom elektr stansiyasi tufayli Belarus Respublikasi toza energiya manbayiga ega bo'ldi va uning yordamida elektr transport vositalari hamda issiqlik ta'minoti tizimini rivojlantirmoqda. Bu tizimlar elektr energiyasi ishlab chiqarishdan tortib harakatlantirgich va qozongacha to'liq karbonsiz hisoblanadi. Mamlakatda hozirda 41 ming dona elektromobil mavjud bo'lib, joriy yil yakuniga qadar ularning soni 50 mingga yetishi kutilmoqda.

Belarusda ko'p qavatli uylar qurilmoqda va yakka tartibdagi uy-joylar elektr bilan isitish tizimiga o'tkazilmoqda. Mamlakatning yirik shaharlarini issiqlik va elektr energiyasi bilan ta'minlab kelayotgan «BelEnergo» kompaniyasi o'z tasarrufida umumiy quvvati 916 MVt bo'lgan elektr qozonlarni o'rnatdi.

Respublikada buning bilan cheklanib qolishmayapti va «Rosatom» bilan hamkorlikda raqamlashtirish, additiv texnologiyalar, yadro tibbiyoti, energiya saqlash tizimlari va boshqalarni rivojlantirmoqda. «Atom energiyasidan foydalanadiganlar nafaqat energetika xavfsizligini mustahkamlash, balki fuqarolar hayotining sifati va qulaylik darajasini oshirish uchun sharoit yaratish imkoniyatiga ega bo'ladi. Ochig'ini aytaman: atom energetikasi – bu taraqqiyot harakatlantiruvchisidir. Kimda atom energetikasi bo'lsa, u doimo bir qadam oldinda yuradi,» – deya ta'kidladi Belarus Bosh vaziri o'rinbosari Viktor Karankevich.

Qurilish bosqichidagi foydalar

Turkiya «Akkuyu» AESning qurilish bosqichidayoq foyda olmoqda. Turkiya energetika va tabiiy resurslar vaziri Alparslan Bayraktar ta'kidlaganidek, mahalliyashtirish, ya'ni turk kompaniyalari tomonidan ishlar bajarilishi, tovarlar va xizmatlar taqdim etilishi 50 foizdan oshiqni tashkil etmoqda. «Bu bizga ikkinchi va uchinchi loyihani yoki hatto Turkiyadan tashqaridagi loyihalarni rivojlantirishga yordam beradi. Ehtimol, Vengriyada yoki boshqa joylarda ham bizning kompaniyalarimiz ishtirok etishi mumkin,» – deya qo'shimcha qildi u.

Jahon atom hamjamiyati atom elektr stansiyalarining umumiy o'rnatilgan quvvatini uch barobarga oshirishni o'z oldiga maqsad qilib qo'ymoqda. Vazirning tushuntirishicha, buning uchun nafaqat moliyaviy mablag' va texnologiyalar, balki inson kapitali ham zarur. Turkiyada bu mavjud: Rossiyada yadroviy ta'lim olgan yuzlab yosh turk fuqarolari allaqachon «Akkuyu» atom elektr stansiyasida mehnat qilmoqda. Vazir so'zlarini yakunlar ekan, «Inson kapitalini rivojlantirish – atom energetikasini barpo etish dasturimizning eng muhim qismi hisoblanadi,» deya ta'kidladi.

Atom sanoatining insonlar taqdiriga ijobiy ta'siri misolida MAGATE tomonidan Mariya Sklodovskaya-Kyuri nomidagi mukofot sovrindori, misrlik Sohayli Abudayfning hikoyasini keltirish mumkin. U Rossiyada oliy ma'lumot olib, Moskva fizika-texnika instituti aspiranturasini tamomlagan. Amaliyotni Novovoronej AESda o'tagan. Hozirda Sohayli ishlab chiqarishdagi sanoat jarayonlarini avtomatlashtirish va raqamlashtirish bilan shug'ullanmoqda. Shuningdek, u ilmiy loyiha ustida ishlayapti: hamkasblari bilan birgalikda ionlashtiruvchi nurlanish yordamida plastmassani qayta ishlash qurilmasini yaratgan.

Kosmik rejalar

REndda atom texnologiyalari kelajakning qiyofasini qanday shakllantirishi haqida ham so'z yuritildi. Eng qiziqarli yo'nalishlardan biri kosmos o'zlashtirishdir. «Atom energiyasi Quyosh tizimining kalitidir. Kimyoviy dvigatellar bilan uzoqqa ucha olmaymiz va insoniyat Yer atrofidagi past orbitada aylanishga mahkum bo'ladi,» deya ta'kidladi uchuvchi-kosmonavt Oleg Kononenko REHda.

«Rosatom» va «Roskosmos» Oyda atom elektr stansiyasi qurish ustida ish olib bormoqda. U yerda yashash, ishlash, tajribalar o'tkazish, qutb kraterlaridan muz qazib olish, raketa yoqilg'isi uchun kislorod va vodorod ishlab chiqarish hamda lazer aloqa tizimlarini energiya bilan ta'minlash uchun bu stansiya zarur. Uzoq kelajakda esa boshqa sayyoralaridagi koloniyalarning hayot faoliyatini ta'minlash uchun atom reaktorlari yaratish ko'zda tutilmoqda.

«Biz Oyda atom elektr stansiyasi qurish vazifasidan ilhomlanganmiz. Insoniyat hali bunday murakkab masalani hal qilmagan. Biroq, bu vazifalar kosmik milliy dasturga kiritilgani uchun, biz ularni albatta bajarishimiz shart,» dedi Aleksey Lixachyov.

Chegarasiz yadro tibbiyoti

Tibbiy izotoplar ishlab chiqarishda dunyo yetakchisi hisoblangan "Rosatom" yadro tibbiyoti sohasidagi o'z imkoniyatlari va takliflarini kengaytirmoqda, shuningdek, bu sohada boshqa davlatlar bilan hamkorlikni ham kuchaytirmoqda. So'nggi voqealar orasida "Bioprom-2025" va "Jahon atom haftaligi" xalqaro forumlarida ishtirok etish hamda hamkorlar bilan uchrashuvlar o'tkazish bor.



Bioprom-2025

Oktabr oyi boshida Gelenjikda o'tkazilgan «Bioprom-2025» forumida «Rosatom» «Radiofarmatsevtik dori vositalarining hayotiy davri davomidagi tartibga solish strategiyasi» mavzusida majlis uyushtirdi. Unda radiofarmatsevtika sohasidagi mutaxassislar yadro tibbiyotini huquqiy jihatdan tartibga solish, ilmiy ishlanmalarni amaliyotga joriy etish, klinikagacha va klinik sinovlarni o'tkazish, yangi usul va texnologiyalarni qo'llash hamda kadrlar tayyorlash masalalarini muhokama qildilar.

Muhokama moderatori, ilmiy-texnik hamkorlik yo'nalishi rahbari va «Rosatom»ning istiqbolli yo'nalishlar bo'yicha direktori Yekaterina Chaban ta'kidlaganidek, fuqarolar salomatligini asrash Rossiyaning ustuvor vazifalaridan biri bo'lib, bunda yadro tibbiyotining ahamiyati tobora ortib bormoqda. «Rosatom» korxonalari onkologik va boshqa kasalliklarni aniqlash hamda davolash uchun radioizotop mahsulotlarining keng turlarini ishlab chiqarmoqda. Shuningdek, hali o'rganilishi lozim bo'lgan ko'plab istiqbolli radioizotoplar ham mavjud,» – deya ta'kidladi Yekaterina Chaban.

Muhokama ishtirokchilari innovatsion RFLPlarni ro'yxatdan o'tkazishning Rossiya va xalqaro tajribasini ko'rib chiqdilar. Xususan, Rossiya Federatsiyasi sog'liqni saqlash vaziri o'rinbosari Sergey Glagolev innovatsion dori vositalarini tezkor joriy etish, ularni klinik tavsiyalarga va davlat kafolatlari dasturiga tez kiritish shartlari haqida so'zladi. «AstraZeneca Pharmaceuticals» kompaniyasining Rossiya va Yevrosiyo

vakolatxonasidagi dori vositalarini ro'yxatdan o'tkazish bo'limi direktori Yekaterina Yakovleva esa yetakchi xorijiy farmatsevtika kompaniyalari radiofarmatsevtikani kelajak bozori sifatida ko'rayotganini va unga katta e'tibor qaratayotganini ta'kidladi.



Sessiya ishtirokchilari, shuningdek, radionuklid diagnostikasi va terapiyasi uchun zamonaviy usullar va preparatlarning mavjudligi, ular bilan ta'minlanganlik darajasi hamda xavfsizligi masalalarini muhokama qildilar.

Jahon atom haftaligi

Sentyabr oyida Moskvada o'tkazilgan World Atomic Week xalqaro forumida turli mamlakatlar vakillari «Rosatom» bilan yadro tibbiyoti sohasidagi hamkorlik tajribalari bilan o'rtoqlashdi.

Qirg'iziston Sog'liqni saqlash vazirligining Yadro tibbiyoti markazini barpo etish loyihasi rahbari Baqtigul Sultong'oziyeva ma'lum qilishicha, sovet davrida Onkologiya va radiologiya institutida yadro tibbiyoti bo'limi mavjud bo'lgan, biroq 1990-yilda u yopilgan ekan. O'shandan buyon yadro texnologiyalari yordamida tadqiqotlar va davolash ishlari amalga oshirilmagan. Ammo mamlakat uchun bular juda zarur, chunki har yili Qirg'izistonda 7 mingga yaqin yangi onkologik kasallik holati aniqlanadi va ularning qariyb yarmi bir yil ichida o'lim bilan yakunlanadi. Vaziyat 2022-yilda o'zgara boshladi: «Rosatom» va MAGATE ko'magida Qirg'izistonning Milliy onkologiya va gematologiya markazida yadro tibbiyoti bo'limi ochilishiga tayyorgarlik ishlari boshlandi. «Rosatom» tashxis qo'yish uchun zarur bo'lgan to'plamlarni bepul taqdim etdi.

Yadro tibbiyoti bo'limi dastlabki bemorlarni 2024-yil iyun oyida qabul qilgan. O'shandan buyon 400 dan ortiq bemor tekshiruvdan o'tkazildi. Navbatdagi qadam – Bishkekda Yadro tibbiyoti markazini tashkil etishdir. «Bu to'laqonli yirik markaz bo'lib, uning tarkibiga siklotronli radiofarmatsevtika, GMP-radiofarmpreparatlar ishlab chiqarish, PET-skanerlar va gamma-kameralarda molekulyar tasvirlash, shuningdek, radioizotoplar va teranostika yordamida davolash kiradi. Biz bu borada 'Rosatom' davlat korporatsiyasi bilan hamkorlikda ishlaymiz», – dedi Baqtigul Sultong'oziyeva. Yordamni nafaqat onkologik, balki kardiologik, endokrin va boshqa kasalliklarga chalingan bemorlar ham olishadi. «Bu Qirg'iziston xalqiga tibbiy yordam ko'rsatishning oltin standartidir», – deya ta'kidladi Baqtigul Sultong'oziyeva.



Serbiya saraton kasalligiga qarshi kurash jamiyati raisi, neyroxirurg Danitsa Gruyichich Rossiya yadro tibbiyoti yutuqlaridan ta'sirlanganini bildirdi. «Bu ayniqsa neyroblastomalarga taalluqli, chunki siz aktiniy bilan ishlay boshladingiz,» – deb ta'kidladi Gruyichich. U Serbiyada diagnostika uchun yaxshi baza mavjudligini, biroq uni rivojlantirish zarurligi va davolash imkoniyatlari yetarli darajada rivojlanmaganligini qayd etdi. Hozircha barcha radiofarmpreparatlar Serbiyaga import qilinmoqda, ammo mamlakatda Rossiya bilan hamkorlikda Qirg'izistondagidek yadro tibbiyoti markazlarini ochish imkoniyati o'rganilmoqda. «Meni quvontiradigan narsa shuki, tobora ko'proq yosh hamkasblarim yadro tibbiyotini o'z mutaxassisligi sifatida tanlamoqda. Bu sohaga qiziqish ortib borayotganini ko'rsatadi. Yadro tibbiyotining istiqboli porloq deb hisoblayman,» – deya yakunladi Danitsa Gruyichich.

Misir sog'liqni saqlash boshqarmasi raisi Ahmad al-Sobkiy forum doirasida rossiyalik hamkasblari bilan yadro tibbiyoti sohasidagi infratuzilmani takomillashtirish masalasini muhokama qilganini ma'lum qildi. Ushbu masala nafaqat Misrga, balki Afrikaning boshqa mamlakatlariga ham taalluqli ekanligini ta'kidladi. Ahmad al-Sobkiy: «Muzokaralar juda samarali o'tmoqda. Bu yo'nalishda 'Rosatom' bilan hamkorlik qilishga umid qilamiz,» – deb aytdi.

Ushbu misollar jahon tibbiyot hamjamiyatining «Rosatom» va Rossiyaning boshqa ixtisoslashgan tashkilotlari tomonidan yadro tibbiyoti sohasida erishilgan yutuqlarga bo'lgan qiziqishini hamda shu yo'nalishda xalqaro hamkorlikning kuchayib borayotganini ko'rsatmoqda.

TFAITI: tibbiyot va boshqalar

Texnik fizika va avtomatlashtirish ilmiy-tadqiqot instituti (TFAITI) 65 yilligini nishonlamoqda. Tarixan radiatsion texnika, radionuklid energiyasi qurilmalari va nobuzar nazorat uskunalarini ishlab chiqargan institut hozirda "Braxium" gamma-terapevtik kompleksining eksport versiyasini yaratmoqda, to'qima va organlarni biofabrikatsiya qilish ustida ishlamoqda hamda qo'shimcha usulda titan implantlarini tayyorlashga hozirlik ko'rmoqda.



NIITFA (ilgari Butunittifoq radiatsiya texnikasi ilmiy-tadqiqot instituti; BRTITI) 1960-yil 6-oktyabrda tashkil etilgan. U radiatsiya texnikasi va texnologiyalari sohasida yetakchi tashkilot vazifasini bajargan. Institut tez sur'atlar bilan rivojlandi. BRTITI da ionlashtiruvchi nurlanishning turli xil materiallar va oziq-ovqat mahsulotlariga ko'rsatadigan ta'siri o'rganilgan. Nazorat asboblari, xususan, metall konstruksiyalarni buzmasdan tekshirish uchun gamma-defektoskoplar yaratildi. Elektr energiyasi ishlab chiqarish manbalari – radioizotopli termoelektron generatorlar (RITEG) ishlab chiqildi. Ular kam quvvatli qurilmalarni, ayniqsa Arktika va kosmosda, elektr energiyasi bilan ta'minlash uchun qo'llaniladi. Barcha sovet va Rossiya RITEGlari TFAITida ishlab chiqilgan.

Yadro tibbiyoti yo'nalishi uzoq vaqt davomida faqat bitta seriyali mahsulot – «Agat» gamma-terapevtik kompleksi bilan ifodalangan. U quyidagicha ishlaydi: shifokor va tibbiy fizik tomonidan ishlab chiqilgan nurlanish xaritasiga muvofiq, yangi paydo bo'lgan o'smaga mexanik usulda izotoplar yetkaziladi va yuqori energiyali gamma-kvantlar yordamida o'sma yo'q qilinadi.

1989-yilda institutning Saransk shahrida filiali ochildi. U yerda Geyger-Myuller gaz razryadli hisoblagichlari (ko'proq Geyger hisoblagichlari deb tanilgan) va neytronlar oqimini o'lchash uchun ionizatsion kameralar ishlab chiqariladi.

Hozirgi vaqtda

Bugungi kunda TFAITIning asosiy yo'nalishi yadro texnologiyalaridan foydalanib tibbiy uskunalarini ishlab chiqish va ishlab chiqarishdir. Yetakchi mahsulot – «Braxium» nomli gamma-terapiya kompleksidir. U kichik chanoq a'zolari, ko'krak bezi, qizilo'ngach, burun-halqum va og'iz bo'shlig'ini kontakt nur terapiyasi bilan davolashga mo'ljallangan. «Braxium» allaqachon Rossiya klinikalariga yetkazib berilmoqda: jumladan, 2025-2026 yillarda tibbiyot muassasalariga bunday apparatlardan 10 tasi yetkazib beriladi.



Institut ishlab chiqarish imkoniyatlari Rossiya bozori ehtiyojlarini to'liq qoplaydi, shu sababli 2027-yil oxirigacha NIITFA qurilmaning eksport variantini tayyorlashni rejalashtirmoqda. Unda yaxshilangan ko'rsatkichlarga ega bo'lgan o'z ishlab chiqarishidagi dasturiy ta'minot paydo bo'ladi, og'irlik va o'lchamlar

taxminan 20 foizga kamayadi. Izotop manbai kiritiladigan moslama – applikatorlar ham takomillashtiriladi. Maxsus o'tkazgichlar yaratiladi, ular yordamida import qilingan applikatorlardan foydalanish imkoni paydo bo'ladi. Modernizatsiyadan so'ng bu ishlanmalar Rossiya versiyasiga ham joriy etiladi, ro'yxatdan o'tkazish hujjatlarini o'zgartirish jarayoni allaqachon boshlangan.

TFAITI 1,5 Tl maydon induktivligiga ega bo'lgan magnit-rezonans tomograf (MRT) ni ham ishlab chiqmoqda. Bu qurilmalar tibbiyotning kundalik amaliyotida o'zini yaxshi ko'rsatgan «ishchi otlari» hisoblanadi. TFAITI Rossiya bozorining 25 foizini ta'minlashni mo'ljallamoqda, bu esa yiliga taxminan 40 ta apparat degani. Dastlabki uchta seriyali nusxa 2027-yilda sinov tariqasida foydalanishga topshirilishi rejalashtirilgan. 2028-yilda institut o'nta MRT ishlab chiqaradi, 2029-yilda esa to'liq quvvatga chiqish ko'zda tutilgan.

Istiqbol uchun

Institutni rivojlantirish bo'yicha eng qiziqarli loyihalar orasida implantlarni additiv usulda tayyorlash alohida o'rin tutadi. Bu sohada «Rosatom» kukun ishlab chiqarishdan tortib dasturiy ta'minotni yaratish, yakuniy mahsulotni tayyorlash va sterilizatsiya qilishgacha bo'lgan keng qamrovli ishlarni olib bormoqda. TFAITI Sechenov nomidagi Birinchi Moskva davlat tibbiyot universiteti bilan hamkorlikda osteotrop qoplamali implantlar yaratish loyihasini yakunlash arafasida turibdi. Institut mutaxassislari implantning yaxshi joylashishini ta'minlaydigan bunday qoplamani ishlab chiqishgan. Qo'shma loyiha natijalaridan individual va seriyali mahsulotlarni additiv usulda bosib chiqarish bo'yicha investitsiya loyihasida foydalanish rejalashtirilmoqda. Hozirgi kunda ushbu loyiha uchun moliyaviy-iqtisodiy model hisoblab chiqilmoqda.

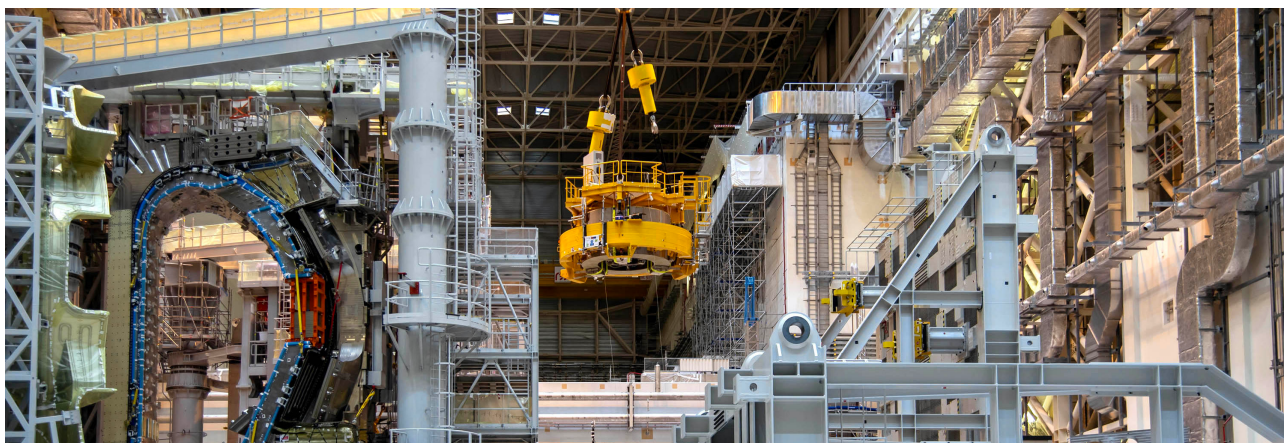
Bundan tashqari, TFAITI da to'qima va organlarni biofabrikalash kabi ilg'or yo'nalish amalga oshirilmoqda. Olimlar biofabrikatorda quyon qon tomirining muqobilini yetishtirish imkoniga erishdilar. Bu muqobil to'qima hayvonning son arteriyasiga muvaffaqiyatli o'rnatildi. Bunday texnologiyalar kelajakda bemorlarning shikastlangan to'qimalari va hatto organlarini almashtirish imkoniyatini yaratadi. Hozirda bu yo'nalishdagi ishlar davom etmoqda: olimlar o'zlarining yangi ishlanmalarini 2026-yil fevralida o'tkaziladigan Kelajak texnologiyalari forumida namoyish etishni rejalashtirmoqdalar.

Kosmik rejalar

TFAITI yadro asbobsozligini ham e'tibordan chetda qoldirmaydi. Xususan, bor konsentratomerlari ishlab chiqarilmoqda. Ularni ham Hindiston va Rossiya buyurtmachilarining talablariga muvofiq takomillashtirish rejalashtirilgan. Jumladan, mutaxassislar issiq hududdan signallarni qayta ishlash blokini alohida shkafga joylashtirish variantini muhokama qilmoqda. Shuningdek, institutda RITEG mavzusini rivojlantirish ko'zda tutilgan. Bu yo'nalish Shimoliy dengiz yo'li va kosmosni, birinchi navbatda Oy va Marsni o'zlashtirish jarayonlari bilan birga rivojlanib boradi.

Termoyad: amaliy energetika sari

MAGATE "Termoyadro sintezi - 2025" sharhini e'lon qildi. Unda asosiy loyihalar, umumiy vaziyat, texnologiyalar, huquqiy ta'minot va strategiyalardagi tendensiyalar, shuningdek, termoyadro sintezining xarajatlari hamda jahon energetikasi va iqtisodiyotiga ta'sirining ilk moliyaviy baholari taqdim etilgan. Eng muhim tendensiyalar - tadqiqotlar va ilmiy ishlanmalardan qurilish va amaliy qo'llashga o'tishdir. Termoyadro sintezi sohasida jahon yetakchilaridan biri bo'lgan Rossiya xalqaro loyihalarda ishtirok etish va o'z loyihalarini rivojlantirish orqali ushbu tendensiyalarni shakllantirishda faol ishtirok etmoqda.



Asosiy tendensiyalar

«Biz yana bir termoyadro sintezi energiyasi bilan bog'liq sohalarda tez sur'atli o'zgarishlarga guvoh bo'lmoqdamiz. Ilgari faqat eksperimental tadqiqotlar va uzoq muddatli istiqbollar toifasiga kiritilgan narsalar endi ko'pincha milliy energetika strategiyalari va sanoat rivojlanish rejalarining asosiy tarkibiy qismi sifatida ko'rib chiqilmoqda,» – deya ta'kidlaydi MAGATE bosh direktori Rafael Grossi sharhning so'zboshisida. Asosiy tendensiyalar quyidagicha: mamlakatlar termoyadro sintezi sohasidagi harakat strategiyalarini tasdiqlayapti. Kompaniyalar stansiyalar uchun maydonlarni tanlab, birinchi avlod yechimlarini loyihalashtirayapti – MAGATE ma'lumotlariga ko'ra, dunyoda 160 dan ortiq termoyadroviy qurilma rejalashtirilmoqda, qurilmoqda yoki ishlatilmoqda. Tartibga soluvchi organlar yo'riqnomalar chiqaryapti – 40 ga yaqin mamlakatda termoyadro sintezi bo'yicha maxsus dasturlar amal qilmoqda. Yakuniy iste'molchilar elektr energiyasini xarid qilish bo'yicha kelishuvlarni muhokama qilishyapti, energetika kompaniyalari termoyadroviy texnologiya ishlab chiqaruvchilar bilan strategik hamkorlik o'rnatyapti, asosiy sohalar (avtomobilsozlik, an'anaviy energetika, aerokosmik sanoat va raqamli xizmatlar) vakillari esa termoyadroviy sintez sohasidagi ishlanmalarni o'zlarining uzoq muddatli loyihalar portfeliga kiritishyapti. Jahonda ushbu yo'nalishga yo'naltirilgan xususiy sarmoyalar hajmi 10 milliard dollardan oshib ketgan.

«Ilmiy fikr, tijorat manfaatlari va siyosiy resurslarning yaqinlashuvi tarixiy burilishni anglatadi: termoyadro energetikasi yangi bosqichga – real sharoitlarda qo'llanishga o'tmoqda,» deya sharh berdi Rafael Grossi.

2024-yilda MAGATE termoyadro energiyasi bo'yicha Xalqaro guruhni tashkil etdi. Bu guruhga davlat va xususiy manfaatdor tashkilotlar, ilmiy-tadqiqot institutlari, ta'lim muassasalari hamda nazorat organlari a'zo bo'ldi. Guruhning asosiy maqsadi tajriba almashish, o'zaro aloqalarni mustahkamlash va hamjihatlikni rivojlantirishdan iborat.

UTSda rivojlanish

Dunyo miqyosidagi eng asosiy termoyadroviy loyiha – ITER, ya'ni Xalqaro termoyadroviy eksperimental reaktordir. Rossiya ushbu loyihaning tashabbuskori va asosiy ishtirokchilaridan biri hisoblanadi. Hozirda rossiyalik mutaxassislar volframdan birinchi devor panellarini tayyorlash ustida ish olib borishmoqda (avvalgi rejada bu panellar berilliydan yasalishi ko'zda tutilgan edi). Shuningdek, ular bu panellarga bor karbidini qoplash texnologiyalarini ishlab chiqishmoqda. Bu modda plazmaga aralashmalarning kirishining oldini olishi kerak. Rossiya ilmiy institutlari elektron nur vositasida davriy issiqlik sinovlarini o'tkazishni va impulsli plazma to'plamlari yordamida qoplama sifatini tekshirishni rejalashtirmoqda. ITER uchun bu o'ta muhim tadqiqotlar bo'lib, loyihaning istiqboli ularga

bevosita bog'liq. Bundan tashqari, Rossiya tomoni o'z mas'uliyati doirasiga kiruvchi uskunalarni ITERga yetkazib berish bo'yicha barcha majburiyatlarini to'liq bajarmoqda.

Hisobotda turli mamlakatlardagi amalga oshirilayotgan termoyadro loyihalari sanab o'tilgan: Yaponiya va Yevropa hamkorligidagi JT-60SA, Xitoydagi EAST, AQSHning SPARC va NIF loyihalari, Germaniyadagi W7-X va boshqalar. Bu qurilmalarda o'tkazilgan tajribalar allaqachon muhim natijalarga olib keldi, jumladan, plazma harorati va uni ushlab turish vaqti bo'yicha rekordlar o'rnatildi.



Milliy strategiyalar

MAGATE sharhi ta'kidlaganidek, o'tgan yil davomida ko'plab mamlakatlar termoyadro sintezini rivojlantirish strategiyalarini yangiladilar. Endi bu strategiyalar nafaqat ilmiy dasturlar, balki energetika, sanoat va tashqi siyosatning tarkibiy qismlari sifatida ham qaralmoqda. «Bu termoyadro sintezi asosida energiya ishlab chiqarishning amaliy jihatdan imkoniyatini tobora keng tan olinishini aks ettiradi. Paydo bo'layotgan imkoniyatlarni inobatga olgan holda, hukumatlar kelajakda termoyadro energiyasini joriy etishni qo'llab-quvvatlash uchun sarmoyalar ajratmoqda va siyosiy choralar ishlab chiqmoqda,» deya ta'kidlaydi sharh mualliflari.

Rossiyada «Yangi atom va energetika texnologiyalari» milliy loyihasi doirasida «Termoyadro energetikasi texnologiyalari» federal loyihasi amalga oshirilmoqda. Ushbu loyihaning asosiy maqsadi kelajakdagi termoyadro energetikasining asosiy texnologiyalarini ishlab chiqish va zarur tadqiqot bazasini yaratishdan iborat.

Rossiya

Rossiyada bir nechta termoyadro qurilmalari ishlab turibdi: masalan, T-15MD va T-11M tokamaklari, shuningdek, «Globus-M2» nomli sferik tokamak shular jumlasidandir.

Rossiyalik olimlar yaqin yillarda qurilishiga kirishish rejalashtirilayotgan yangi avlod tokamagining – reaktor texnologiyalariga ega tokamak (TRT) ning dastlabki loyihasini yakunladilar. Magnit ushlab turish bilan termoyadro sintezi sohasidagi ko'p yillik milliy tajribaga asoslangan TRT loyihasi termoyadro sintezi bo'yicha jahon tadqiqotlari va ishlanmalariga hissa qo'shadigan milliy izlanishlarning poydevori bo'lishi kutilmoqda. TRTning plazma fizikasi bo'yicha tajribalar o'tkazishni, takomillashtirilgan materiallarni sinovdan o'tkazishni ta'minlashi hamda xalqaro ilmiy hamkorlik doirasiga qo'shilishi nazarda tutilgan.

Huquqiy baza

«Hozirgi kunda termoyadro elektr stansiyasining jahon miqyosida kelishilgan ta'rifi mavjud emas. Biroq ko'plab huquqiy tizimlarda tijorat maqsadlarida elektr energiyasi yoki issiqlik ishlab chiqarishga mo'ljallangan termoyadro qurilmalariga nisbatan aniq me'yoriy baza yaratish zarurligi e'tirof etilmoqda,» deya ta'kidlanadi MAGATE sharhida.

Mamlakatlar termoyadroviy sintez sohasidagi me'yoriy tartibga solish yondashuvlarini faol o'rganmoqda. Ba'zi davlatlar ilmiy-tadqiqot maqsadidagi termoyadroviy qurilmalar uchun tartibga soluvchi me'yorlarni allaqachon joriy etgan. Bu me'yorlar huquqiy maydon va huquqiy munosabatlar uchun asos yaratishda namuna va tamal vazifasini o'taydi hamda kelajakdagi termoyadroviy elektr stansiyalariga to'g'ridan-to'g'ri yoki zaruriy o'zgartirishlar kiritilgandan so'ng qo'llanilishi mumkin.

Sharhga, ehtimol, vaqt chegarasi sababli, Rossiya Federatsiyasining termoyadro energetikasini tartibga soluvchi qonunchiligidagi o'zgarishlar kiritilmagan. 1-avgust kuni Rossiya prezidenti «Atom energiyasidan foydalanish to'g'risida»gi qonunga o'zgartirishlar kiritish haqidagi 342-FZ-sonli Federal qonunni imzoladi. O'zgartirishlarga ko'ra, atom energiyasidan foydalanishda yuzaga keladigan munosabatlarni tartibga solishning huquqiy asoslari va tamoyillari loyihalanayotgan va faoliyat yuritayotgan termoyadro qurilmalariga, shu jumladan tarkibida yadro materiallari, maxsus noyadroviy materiallar va yengil atomlar ishtirokidagi yadro sintezi reaksiyasidan foydalanish uchun mo'ljallangan radioaktiv moddalar mavjud bo'lgan qurilmalarga nisbatan ham qo'llaniladi. Ushbu o'zgartirishlar 2027-yil 1-yanvardan kuchga kiradi.

Yuqori haroratli o'ta o'tkazuvchanlar

MAGATE sharhining maxsus bo'limi YUHO'O'ga bag'ishlangan. «Kuchliroq magnit maydonini ta'minlab, bu yanada ixchamroq qurilmalar yaratish

imkonini beradi. YUHO'O' materiallari termoyadro sintezi texnologiyalarini rivojlantirishni tezlashtirish va iqtisodiy jihatdan foydali tayyor ishlanmalarni yaratish uchun yangi imkoniyatlar ochadi,» – deb ta'kidlaydilar sharh mualliflari. Sharhda YUHO'O' magnitlarini tayyorlash, o'rnatish va ulardan foydalanishda yuzaga keladigan qiyinchiliklar keltirilgan: kuchliroq magnit maydoni elektromagnit tizimda katta yuklamalarni yuzaga keltiradi, maxsus kompensatsiya choralari ko'rilmasa, yanada ixchamroq geometriya tufayli plazma issiqlik oqimlarining qurilmaning ichki yuzalariga ta'siri kuchayadi.



Biroq, sharh mualliflari ta'kidlashicha, bunga qaramay, qurilmalarning o'lchamlarini kichraytirish, ularni qurish xarajatlarini kamaytirish va ishlab chiqish muddatlarini qisqartirish maqsadida YUHO'O'-magnitlardan foydalanilayotgan davlat va xususiy loyihalar soni tobora ko'payib bormoqda.

Termoyadroviy texnologiyalarning energetika va iqtisodiyotga ta'siri

Termoyadro texnologiyalari shunchalik rivojlanib ketdiki, dunyoda termoyadro elektr stansiyalarining tannarxini baholash ishlari boshlandi. Sharhda Massachusetts texnologiya instituti (MTI) Energetika tashabbusi mutaxassislari MTI Plazma va sintezni o'rganish markazi bilan hamkorlikda tayyorlagan hamda MAGATE nashrlariga moslashtirgan «Karbonsizlantirilgan elektr tizimida termoyadro energiyasining o'rne» nomli ma'ruzadan parcha keltirilgan.

Tadqiqotchilar termoyadro sintezi yordamida elektr energiyasi ishlab chiqarishning kelajakdagi xarajatlarini aniqlash murakkabligini e'tirof etishdi. Shu bois, ular o'rganish egri chizig'ini ham inobatga olgan holda, taxmin qilingan xarajatlarning turli oraliqlarining ta'sirini baholadilar. Tadqiqotchilar AQShdagi termoyadro elektr stansiyalari xarajatlarini aks ettiruvchi o'rnatilgan quvvatning kilovattiga nisbatan kapital xarajatlar baholashidan foydalandilar. Ularning ta'kidlashicha, boshqa mamlakatlarda bu ko'rsatkichlar farq qiladi va elektr energiyasi narxi, ishchi kuchi hamda kapital mablag'lar dinamikasiga bog'liq bo'ladi.

Asosiy ssenariyda (\$8000/kVt) termoyadro sintezidan foydalanib elektr energiyasi ishlab chiqarish, tadqiqotchilarning baholashicha, 2035-yildagi 2 TVt-soatdan 2050-yilda 375 TVt-soatgacha va 2100-yilga kelib 25 ming TVt-soatgacha o'sadi. Jahon elektr energiyasi ishlab chiqarishida termoyadro energiyasining ulushi asosiy ssenariyda 2075-yilga kelib 15 foizga, 2100-yilga kelib esa 27 foizga yetadi.

Tadqiqotchilar termoyadro energiyasidan foydalanishning mumkin bo'lgan iqtisodiy foydasini ham modellashtirdilar: «Termoyadro energiyasiz dekarbonizatsiya stsenariysi bilan taqqoslaganda, jahon yalpi ichki mahsuloti asosiy variantda (2050-yilda kapital xarajatlar 8000 dollar/kVt bo'lganda) 0,4 foizga, xarajatlar 5600 dollar/kVt gacha kamaytirilganda esa 0,9 foizga oshishi mumkin. Bu natijalar termoyadro sintezi texnologiyalarini ishlab chiqish va joriy etishga kiritilgan sarmoyalar jahon iqtisodiyotiga foyda keltirishi va shu asr davomida dekarbonizatsiya maqsadlariga erishishga yordam berishi mumkinligini ko'rsatmoqda.»

O'zbekiston atom kelajagini yaratmoqda

Birinchi AES uchun qazilgan chuqurdan tortib xalqaro forumlargacha — O'zbekiston "Rosatom" bilan ko'p qirrali hamkorlikni faol rivojlantirmoqda. O'zbekistonlik mutaxassislar atom sanoati xavfsizligining xalqaro standartlarini muhokama qilishda ishtirok etmoqda. Mahalliy baliqchilar jamoasi esa turli mamlakatlardan kelgan atom sohasi vakillari o'rtasida o'tkazilgan baliq ovlash musobaqasida g'oliblardan biri bo'ldi.



O'zbekistonda kichik quvvatli atom elektr stansiyasini (KQAES) qurishning asosiy bosqichi boshlandi. Birinchi bosqich Rossiya loyihasi bo'yicha Jizzax viloyatining Forish tumanida qurilayotgan RITM-200N reaktori bo'lgan KQAES energiya bloki uchun kotlovan qazishni o'z ichiga oladi. Stansiya uchun taxminan 1,5 million kub metr tuproq qazib olinadi, chuqurlik 13 metrga yetadi.

O'zbekistonda kichik quvvatli atom elektr stansiyasini qurish loyihasiga «Rosatom» bosh direktori Aleksey Lixachev va «O'zatom» rahbari Azim Axmedxadjayev start berdi. Qurilish texnikasi birinchi kubometr tuproqni qazib oldi.

«Barcha xorijiy loyihalarimizda bo'lgani kabi, KQAESni qurishda ham yuqori darajadagi mahalliyashtirish ko'zda tutilgan. Ishlar O'zbekiston subpudrat tashkilotlari tomonidan bajarilmoqda. «Rosatom» kamida 60 yil xizmat qiladigan stansiya quradi va uni ekspluatatsiya qilishda barcha zarur yordamni ko'rsatadi. Bizni ko'plab o'n yillik samarali va o'zaro manfaatli hamkorlik kutmoqda,» – dedi Aleksey Lixachev.

Ayni paytda hududda muhandislik izlanishlari, qurilish-montaj bazasini loyihalashtirish va qurish ishlari olib borilmoqda.

Yakuniy loyiha III+ avlod VVER-1000 asosidagi ikkita katta quvvatli energiya blokini va har biri 55 MVt quvvatga ega RITM-200N reaktorli ikkita energiya

blokini o'z ichiga oladi. Loyiha bitta maydonda katta va kichik quvvatli AES bloklarini qurish bo'yicha dunyoda birinchi bo'ladi.

Yadro va radiatsiya xavfsizligi

O'zbekistonlik ekspertlar «Yadro texnologiyalari xavfsizligi: xavfsizlik madaniyati» XIX Xalqaro yadro forumida ishtirok etdi. Forum Rossiyaning Sankt-Peterburg shahridagi «Rosatom» texnika akademiyasi maydonida bo'lib o'tdi. Tadbir 10 mamlakatdan kelgan mutaxassislarni birlashtirdi. Forumda atom energiyasidan foydalanish obyektlari hayotiy siklining barcha bosqichlarida yadroviy va radiatsiyaviy xavfsizlik masalalari muhokama qilindi.



«Atom sanoatida xavfsizlik masalalari har bir mutaxassisning shaxsiy qadriyatidir. 2024-yilda

bizda atom sanoati tarixidagi eng kam halokatli jarohatlar qayd etildi. Tarmoq tashkilotlarining 94 foizi jarohatlarsiz ishlaydi, yong'inlar soni olti baravar kamaydi, xavfli ishlab chiqarishlarda avariyaalar nolga teng va jarohatlar chastotasi koeffitsiyenti 0,07 – bu Rossiya sanoat kompaniyalari orasida eng yaxshi ko'rsatkich,» – dedi «Rosatom» davlat korporatsiyasi bosh inspektori Sergey Adamchik.

Baliq ovlash turniri

«Rosatom» baliq ovlash bo'yicha uchinchi xalqaro turnirni o'tkazdi. Musobaqa ilk bor Turkiyada, «Akkuyu» AES qurilish maydoni yonida bo'lib o'tdi. «Eng katta baliq» nominatsiyasida O'zbekiston jamoasi g'olib bo'ldi. Turnirda Vengriya jamoasi g'olib bo'ldi, ikkinchi va uchinchi o'rinlarni Indoneziya va Misr jamoalari egalladi.

Turnirda 14 nafar havaskor sportchi, shuningdek, yetti mamlakat – atom energetikasi sohasida loyihalarni amalga oshirayotgan yoki rejalashtirayotgan «Rosatom» hamkorlaridan jurnalistlar va ekspertlar hamjamiyati vakillari ishtirok etdi. Tadbirda «Akkuyu Nuklear» AJning radiatsiya nazorati bo'yicha mutaxassislari ham ishtirok etdi. Ovlangan baliqlarni tarozida tortish jarayonida maxsus uskunalar yordamida baliqlarning dozimetrik nazorati o'tkazilib, ularning xavfsizligi tasdiqlandi.

«Baliq ovlash bo'yicha xalqaro turnir – bu atom energetikasi sohasidagi keng ko'lamli loyihalarni amalga oshirishda tabiatga bo'lgan ehtiyotkorona munosabatimizni namoyish etish imkoniyatidir. Biz uchun hamkor davlatlar vakillari ekotizimni saqlashga mas'uliyat bilan yondashayotganimizni o'z ko'zlari bilan ko'rishlari muhim. Turnir, shuningdek, AES atrofidagi infratuzilmaning rivojlanishi mintaqani yashash, dam olish va sayyohlik uchun qulay joyga aylantirayotgani, mahalliy aholining bir necha avlodi uchun yangi imkoniyatlar yaratayotganini ko'rsatish imkonini beradi,» – dedi «Rosatom International Network» xususiy muassasasi bosh direktorining kommunikatsiyalar bo'yicha o'rinbosari Aleksandra Yustus.

«Akkuyu» AES qurilishi hududida baliq ovlash bo'yicha xalqaro turnir loyihaning jamoatchilik uchun ochiqligini namoyish etadi va AES qurilishi mintaqada ekotizimni uchun xavfsiz ekanligini tasdiqlaydi. Mintaqaviy darajada har yili turk baliqchilari uchun musobaqalar o'tkazamiz, bu yil esa xalqaro musobaqalar ishtirokchilarini maydonda xursandchilik bilan kutib oldik. Bunday turnirlar atom elektr stansiyasi qurilishi yuqori ekologik standartlarga rioya qilingan holda olib borilayotganini va tabiiy muhitga ta'sir ko'rsatmayotganini ko'rsatadi,» – dedi «Akkuyu Nuklear» AJ bosh direktori Sergey Butskix.

Tadbir doirasida «Akkuyu Nuklear» AJ jamoasi turnir ishtirokchilari uchun qurilayotgan «Akkuyu» AES va madaniy dasturga tashrif buyurdi.