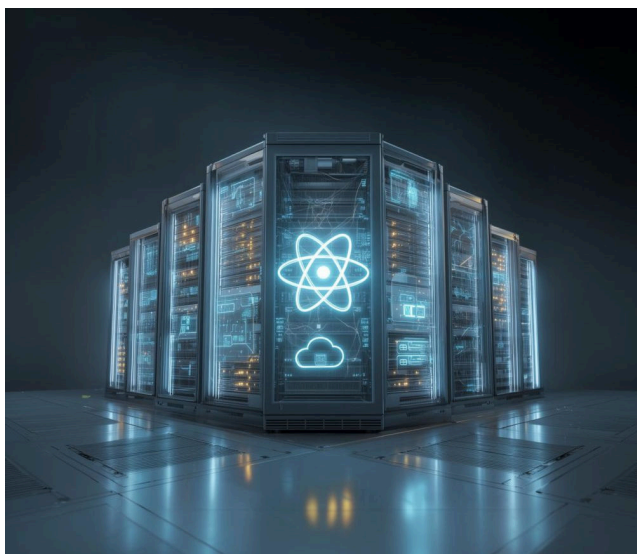


# ROSATOM NEWSLETTER

## 01.

### МАҚАЛАЛАР

Қырғызстанға арналған изотоптар  
Өзбекстан ритағында  
Мерейтойлар: циркуляция білгірі



## 02.

### НЕГІЗГІ БАҒЫТТАР

ЖИ көбірек энергияны қажет етеді

## 03.

### АЙМАҚ ЖАНАЛЫҚТАРЫ

**Қазақстан.** Арктика әлемдік  
логистиканы өзгертеді



# Қырғызстанға арналған изотоптар

Мамыр айының ортасында МАГАТЭ бағдарламасы бойынша "Росатом" технеций-99m генераторларын және оларға "суық" жиынтықтарды Ұлттық онкология және гематология орталығына (ҰОГО, Қырғызстан астанасы Бішкекте орналасқан) тұрақты жеткізуді бастады. Жеткізілімдердің арқасында Қырғызстан тұрғындары енді өз елдерінде онкологиялық, кардиологиялық, эндокриндік және басқа да аурулардың кең спектрін диагностикалаудан өте алады. Бұрын мұндай процедуралар үшін басқа елдерге бару керек болатын.



## Көптеген өмірлер құтқарылады

«Изотоп» бүкіләңірлік бірлестігі («Изотоп» Б/Б», «Росатом» ғылыми дивизионына кіреді) Л.Я. Карпов атындағы ҒЗФХИ өндірісінің алғашқы технеций генераторын және «Қырғызстандағы ядролық медицинаны қалпына келтіру» МАГАТЭ техникалық ынтымақтастық бағдарламасының ұлттық жобасы шеңберінде және «Үміт сәулелері» МАГАТЭ бағдарламасының желісі бойынша оған «суық» жиынтығын жеткізді. «Қырғызстанмен ядролық медицина саласындағы ынтымақтастықты дамыту – бұл заманауи технологиялардың қолжетімділігін арттыруға және түрлі ауруларды уақтылы диагностикалауға бағытталған қадам. Бірлескен күш-жігермен біз пациенттердің өмір сүру сапасын жақсартып, онкологиялық аурулардан болатын өлім-жітімді азайта аламыз», – деп атап өтті «Изотоп» Б/Б бас директоры Максим Кушнарев.

ГТ-5К типті генераторлар ядролық медицинада ең көп сұранысқа ие радионуклидтердің бірі – технеций-99m алуға мүмкіндік береді. Ол әртүрлі ауруларды анықтау үшін бір фотонды эмиссиялық компьютерлік томографияның (БФЭКТ) диагностикалық процедураларының 80%-ында қолданылады. БФЭКТ көмегімен қалқанша безінің, жүректің, сүйек тінінің және басқа мүшелердің жоғары сапалы суреттері алынады. Суреттерде ісіктер, метастаздар және

органдардың басқа патологиялық өзгерістері тіпті ерте кезеңдерде де айқын көрінеді. Оларды дәл анықтау дәрігерлерге дәл диагноз қоюға мүмкіндік береді, емдеу тиімдірек болады. Нәтижесінде, «Росатом», МАГАТЭ, Қырғызстандағы дәрігерлер мен биліктің ынтымақтастығының арқасында ел тұрғындарының көпшілігі өз өмірі мен денсаулығын сақтап, уақыты мен ақшасын үнемдейді: бұрын БФЭКТ-тен өту үшін қырғызстандықтар Түркияға, Ресейге, Қазақстанға баруға мәжбүр болды, бірақ мұндай мүмкіндік бәрінде бірдей болған жоқ.



«МАГАТЭ желісі бойынша «Росатом» мемлекеттік корпорациясымен ынтымақтастық Қырғыз Республикасының ядролық медицина инфрақұрылымын дамытудағы маңызды қадам

және ұлттық денсаулық сақтау жүйесі үшін маңызды оқиға болады. Екі жылдан астам уақыт бойы ресейлік сарапшылар бізді бөлімшенің клиникалық жұмысын бастау және жолға қою міндетінде қолдады. Бұл Ресей мен Қырғызстан арасындағы Ядролық медицина саласындағы ынтымақтастықты одан әрі дамытуға әсер етеді және, әрине, ерте диагностикалау нәтижелерін жақсартуға, емдеу тиімділігі мен онкологиялық науқастардың өміршеңдігін арттыруға әкеледі», — деп атап өтті Ұлттық онкология және гематология орталығының Ядролық медицина бөлімінің меңгерушісі Гүлнара Рыспаева.

### **Жоба қалай басталды**

ҰОГО-дағы Ядролық медицина бөлімшесі 2017 жылы ұйымдастырылды, сол кезде МАГАТЭ-ні қолдау бағдарламалары шеңберінде жабдықтарды, оның ішінде БФЭКТ аппаратын кезең-кезеңімен жеткізу басталды.

2022 жылдан бастап «Росатом» ядролық медицина бөлімшесін пайдалануға беру үшін ҰОГО-на технологиялық қолдау көрсетіп келеді. «Росатом» «Құрылыс технологиялары» дивизионының қызметкерлері МАГАТЭ-нің сараптамалық миссиясы шеңберінде Қырғызстанның қадағалау органдарынан радиациялық қауіпсіздік талаптарына сәйкестікке және радиоактивті заттармен жұмыс істеуге лицензия алу, БФЭКТ бөлімшесін санитарлық-эпидемиологиялық сараптау үшін іс-шаралар кешенін орындады.

2023 жылы «Изотоп» Б/Б» ҰОГО-на технеций-99m бірінші генераторын және оған арналған «суық» жиынтықтарды тегін жеткізді. Олар бөлімше қызметкерлеріне пациенттерді сәулелеу дозаларын есептеу, технеций-99m негізінде радиофармпрепараттарды дайындау әдістемесі, радиациялық қауіпсіздік нормаларын сақтау бойынша тренингтер өткізу үшін қажет болды.

2024 жылы «Росатом» «Құрылыс технологиясы» дивизионының мамандарының қолдауымен ядролық медицина бөлімшесінің техникалық ашылуы өтті, ал осы жылдың мамыр айының ортасында П.А. Герцен атындағы Мәскеу ғылыми-зерттеу онкологиялық институтының радиолог-дәрігерлерінің тәлімгерлігімен тұрақты клиникалық жұмысты бастады және жүзге жуық пациентке БФЭКТ-сцинтиграфия жүргізілді.

### **Әрі қарай не болады**

Технеций генераторлары мен «суық» жиынтықтарды «Изотоп» Б/Б» МАГАТЭ-нің қолданыстағы келісімшарты шеңберінде жеткізуді 16 ай ішінде орындайтын болады. Осы уақыт ішінде ҰОГО-на 32 технеций-99m генераторы және оларға арналған 23 «суық» жиынтық келеді. «Технеций-99m генераторларын үздіксіз жеткізу және одан әрі ынтымақтастық ҰОГО ядролық медицина бөлімшесінің тұрақты жұмысын қамтамасыз етеді», — деп қорытындылады Елена Еремина.

# Өзбекстан ритағында

Өзбекстандағы ҚААС іске қосылуға бір қадам жақындады: "АЭМ-Спецсталь" металлургиялық зауытында ("Росатом" машинажасау дивизионына кіреді) салмағы 205 тонна арнайы легирленген болаттан құйма құйылды. Содан кейін олар елдің Жызақ ауданындағы станцияға орнатылатын алғашқы реакторға арналған бөлікті жасайды.



## Бұл қалай жүреді

Құю өте әсерлі және ауқымды көрінеді. Операцияның Power Uzbekistan 2025 халықаралық көрмесі кезінде көрсетілгені таңқаларлық емес. Көрмеге келушілер нақты уақыт режимінде «Росатом» үшін кезекті РИТМ-200 реакторлық қондырғысын және Өзбекстандағы жоба үшін алғашқы қондырғыны дайындаудың басталуын тамашалады.

Реакторларға болат құю – бұл «Росатом» металлургиягеріне жақсы таныс процедура. Доғалы болат балқыту кешенінде олар балқыманы алады, оны легирлейді және тазартады. Ақырында құрам таратқыш шөмішінде қалыптасады, онда температура 1600 °С -ден асады. Содан кейін болат вакуумдық камераға құйылады, онда металл екі күн ішінде 550-650 °С температураға дейін салқындатылады. Содан кейін құйма сомдау үшін ұсталық-баспақтау цехына жеткізіледі. Бұл құймадан реактор корпусының бөлшектерінің бірі – фланец жасалады, ол жоғарғы блоктың қақпағын құрылымның қалған бөлігімен байланыстырады. Барлық технологиялық операциялар аяқталғаннан кейін дайындама реактор корпусын құрастыру үшін дивизионның басқа кәсіпорындарына жеткізіледі.

## РИТМ-200 ерекшеліктері

«Росатом» машинажасау дивизионында РИТМ-200 өндірісі қазірдің өзінде ағынға қойылды. Осындай екі реакторлық қондырғы

22220-жобаның пайдалануға берілген «Арктика», «Сібір», «Орал» және «Якутия» атомдық мұзжарғыштарында орнатылған. Тағы екеуі Санкт-Петербургтегі кеме жасау зауытында салынып жатқан «Чукотка» атомдық мұзжарғышына арналған. Наурызда «Ленинград» мұзжарғышына арналған РИТМ-200-ді құрастыру басталды. «Машинажасау дивизионының кәсіпорындары мұзжарғыш флотында бірнеше жылдан бері пайдаланылып келе жатқан РИТМ сериялы реактор қондырғыларын өндіруде қажетті қуаттар мен тәжірибеге ие. Біздің біліміміз бен құзыретіміз Өзбекстандағы ҚААС үшін РИТМ-200Н барлық алты реакторлық қондырғыны дайындауда қолданылатын болады», – деп сендірді «Росатом» машинажасау дивизионының басшысы Игорь Котов.



РИТМ-200Н – кемелік РИТМ-200-дің жердегі модификациясы. Қондырғы қуаты – 55 МВт,

жобалық қызмет ету мерзімі – 60 жыл. ҚААС үшін Өзбекстанда осындай алты реактор дайындалады.

РИТМ-200-дің басты артықшылығы – минималды өлшемдерге бар интегралды бу шығаратын блок, энергия ресурстары ұлғайтылған инновациялық белсенді аймақ және шағын жылу алмасу беті бар бу генераторы. Қалыпты пайдалану жүйелері мен қауіпсіздік жүйелерінің құрылымы қауіпсіздіктің, өзін-өзі қорғаудың және экологиялық тазалықтың заманауи талаптарына жауап береді, техникалық қызмет көрсетудің ыңғайлылығын және қондырғының басқа да тұтынушылық қасиеттерін қамтамасыз етеді. «ОКБМ Африкантов» төрт қызметкері (машинажасау дивизионына кіреді) РИТМ-200-ді дамытқаны үшін Ресей Федерациясы Үкіметінің ғылым мен техника саласындағы сыйлығын алды.

### Қол қоюдан құрылыс жұмыстарына дейін

Өзбекстанда ҚААС салу туралы келісімшартқа 2024 жылдың мамыр айында Өзбекстанда АЭС салу және ынтымақтастық туралы үкіметаралық келісімге өзгерістер енгізілгеннен кейін қол қойылды. ҚААС Жызақ облысында салынады. Сол жылдың маусым айында станция алаңында ҚААС құрылысы бойынша штабтың бірінші отырысы өтті. Осы жылдың сәуір айында құрылыс-монтаж базасының құрылысы басталды, онда әкімшілік және өндірістік ғимараттар (атап айтқанда, ірілендірілген құрастыру цехы) мен қойма орналасатын болады.

Мамыр айының басында «Узатом» агенттігінің хабарлағандай, жедел штаб пен ғылыми-техникалық кеңестің бірлескен отырысында жер учаскелерін бөлу және инфрақұрылымды қамтамасыз ету, жұмыс жоспарының орындалуы талқыланды. Ғылыми-техникалық кеңес инженерлік ізденістердің нәтижелерін қарады, ҚААС орналастыру сұлбасын, сондай-ақ Өзбекстанның уранын ҚААС үшін ядролық отын өндіру мақсатында пайдалану мүмкіндігін бекітті. Сондай-ақ, станция алаңында сейсмикалық мониторинг, аэрометеорологиялық, гидрогеологиялық және гидрологиялық зерттеулер жүргізілуде, олар жобалық құжаттаманың негізіне айналады.



«Иннопром. Орталық Азия» өнеркәсіптік көрмесінде «Росатомның» бас директоры Алексей Лихачев Өзбекстан президенті Шавкат Мирзиёевке жер үсті ҚААС макетін ұсынды. «Өзбекстан бүгінде ынтымақтастықтың бірқатар бағыттары бойынша «Росатомның» негізгі серіктесі болып табылады. Өткен жылдың мамыр айында Жызақ облысында жалпы қуаты 330 МВт болатын ресейлік жоба бойынша қуаты аз атом станциясын салуға қол қойылған келісімшарт ҚААС құрылысына әлемдегі алғашқы экспорттық келісімшарт болды және бұл Өзбекстанның төмен көміртекті технологияларды дамытудағы көшбасшылығының және біздің елдеріміз бен халықтарымыз арасындағы тығыз, сенімді қатынастардың айқын дәлелі», – деп атап өтті Алексей Лихачев.

# Мерейтойлар: циркуляция білгірі

"Росатом" машина жасау дивизионының кәсіпорны – Петрозаводскмашқа 8 маусымда 65 жыл болады. Ол целлюлоза-қағаз өнеркәсібіне арналған жабдықтар шығарудан бастады, ал қазір цифрлық және роботтық технологияларды енгізе отырып, бүкіл әлемдегі атом станциялары үшін күрделі ірі габаритті құрылғылар шығарады.



## Бәрі қалай басталды

Кәсіпорын іргетасының алғашқы тасы 1960 жылы Карелия Республикасының 40 жылдығында қаланды. Олар оны техниканың соңғы сөзіне сәйкес жасады – кәсіпорында сол кездегі ең заманауи машиналар орнатылды. 1970 жылы алғашқы бағдарламалық басқарылатын машиналар пайда болды, ал 1972 жылы (ол кезде бұл фантастикалық болып көрінді) өндіріс процестерін басқару үшін есептеу техникасын енгізе бастады. 1984 жылы зауытта Карелиядағы алғашқы дербес компьютер пайда болды.

1980 жылдары кәсіпорында күрделі ірі тонналық мұнай-химия жабдықтары шығарылды. Сонымен, ең үлкен түзету бағанының ұзындығы 93 м, салмағы 610 тонна болды. Олар ғарыш саласы үшін де жұмыс істеді – «Буран» ғарыш кемесінің бірегей ұшыру үстеліне арналған металл конструкцияларын жасады.

2010 жылы Петрозаводскмаш «Росатом» машина жасау дивизионына қосылды. Жақсы техникалық жабдықтар мен мамандардың біліктілігі атом саласының қажеттіліктеріне тез бағдарлануға көмектесті.

## Қазір не болып жатыр

Петрозаводскмаш АЭС реакторлық залдары үшін қауіпсіздіктің бірінші және екінші класты жабдықтарын шығарады: негізгі циркуляциялық

сорғы агрегаттарының (НЦСА) корпустары, негізгі циркуляциялық құбырлар (НЦҚ), бу генераторларының қысым компенсаторлары мен коллекторлары, атомдық реактордың қауіпсіздік жүйелерінің сыйымдылығы. «Росатомға» кірген сәттен бастап зауыт атом станциялары үшін 150 бірлік ірі жабдық шығарды: 70 бірліктен астам НЦСА корпустары, белсенді аймақты авариялық салқындату жүйелері үшін 36 сыйымдылық, белсенді аймақты пассивті төгу жүйелері үшін 32 сыйымдылық, негізгі айналым құбырлары үшін 16 жиынтық (НЦҚ) және жалпы салмағы шамамен 27,5 мың тонна болатын төрт қысым компенсаторы. Зауыт – Ресейдегі АЭС НЦҚ тораптары үшін балқытылған жіксіз құбырлардың жалғыз жеткізушісі. Олар электрошлақты балқытудың өзіндік технологиясы бойынша жасалады.

Петрозаводскмаштың жабдықтары Ресейдегі Нововоронеж, Ленинград, Ростов, Курск атом электр станцияларында жұмыс істейді. Әлемде – Беларусь, Үндістан, Бангладеш, Түркия, Қытайдағы атом станцияларында орнатылған. Жақын арада кезекті агрегаттар Карелиядан Египет пен Венгрияға аттанады.

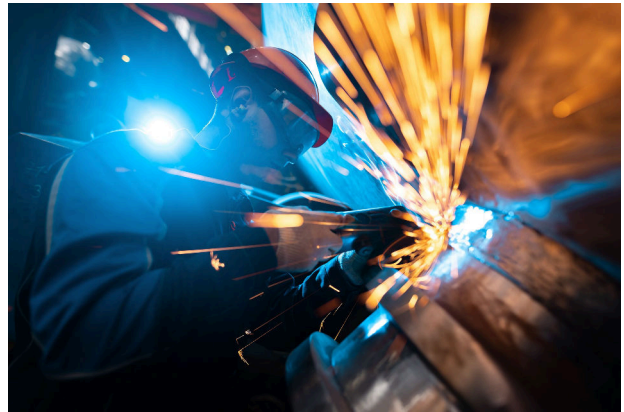
Зауыттың мақтанышы – өзінің конструкторлық құжаттамасы бойынша дайындалатын құбыр арматурасының учаскесі. 2016 жылы арматураның барлық желісі сертификатталды, зауыт сериялық шығарылымға кірісті. Кәсіпорында әртүрлі АЭС жүйелерінің сенімді жұмыс істеуін қамтамасыз ете отырып, жұмыс

ортасының (су, май, бу және т.б.) ағындарын герметикалық түрде жабатын көміртекті және коррозияға төзімді болаттардан сына ысырмалар мен кері бекітпелер жасалады. Петрозаводскмаш Ресейде және шетелде атом электр станцияларын салу және жаңарту үшін 700-ге жуық құбыр арматурасын жеткізді.

## Жетілдіру

Зауыт өнімділік пен сапаны арттыра отырып, өзінің жабдықтары мен қызметкерлердің біліктілігін үнемі жетілдіріп отырады. Мәселен, мұнда қағаз құжат айналымының бір бөлігі электрондық қосымшалармен ауыстырылды, жабдықтың жай-күйін бақылаудың цифрлық жүйесі енгізілді. Предиктивтік аналитиканың арқасында жабдықтың жұмысындағы проблемалық жерлер ерте кезеңдерде анықталады, тіпті олар бұзылуға әкелмес бұрын, жұмыс режимдері реттеледі немесе бұзушылықтардың көзі болып табылатын бөлік өзгертіледі. Предиктивтік аналитика жоспарланған жөндеуден нақты анықталған жөндеулерге ауысуға мүмкіндік береді.

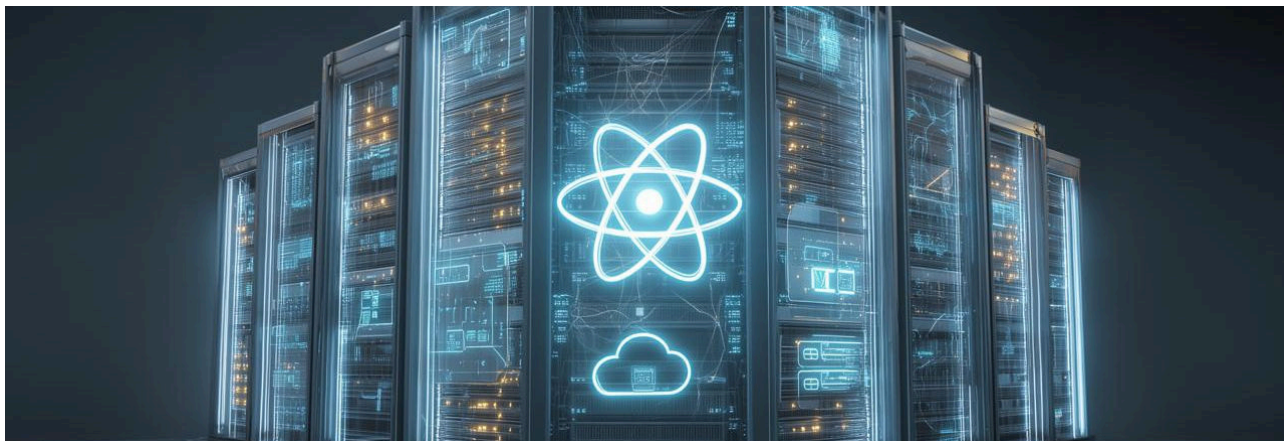
Сандық сапаны бақылау үшін 3D-сканер енгізілді, ол дәнекерлеу материалдарының шығынын 40%-ға азайтты және өнім жасау циклін үш аптаға қысқартты. Сандық шешімдер өнімнің логистикасын қашықтан бақылауға және жабдықты қашықтан қабылдауға көмектеседі.



Кәсіпорын қызметкерлері ресейлік және шетелдік атом электр станциялары үшін ондаған жылдарға тапсырыстармен және жұмыстармен қамтамасыз етілгеніне сенімді.

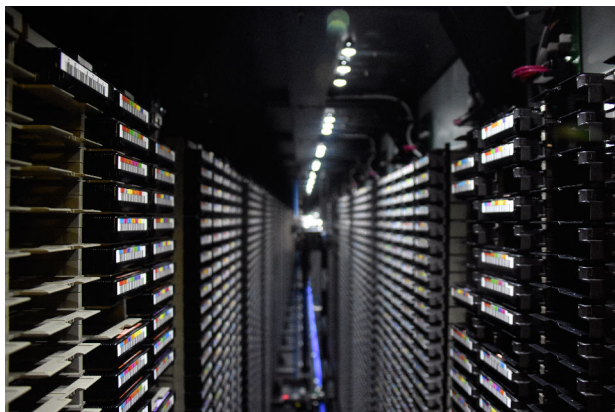
# ЖИ көбірек энергияны қажет етеді

Жасанды интеллект (ЖИ) сегменті энергияны тұтынуға көбірек әсер етеді. ЖИ дамуымен өндіруші және желілік қуатқа деген қажеттілік артады. ЖИ енгізудің маңызды құрамдас бөлігі – жеткізілім тұрақтылығы төмен, ал ең дұрысы – атом энергетикасы қамтамасыз ететін көміртексіз электр энергиясы. Халықаралық энергетикалық агенттігінің (ХЭА) "Энергетика және жасанды интеллект" баяндамасы осы туралы.



## Энергия мен ақпарат қалай байланысты

Қазіргі технологиялық жағдайда ақпаратты машиналық өңдеу энергияны пайдаланумен байланысты. Сонымен, физикалық тұрғыдан 1 немесе 0 – бұл энергияның өтуі немесе өтпеуі. Машиналық оқыту принциптері де энергиямен байланысты. Мысалы, машиналық оқыту саласындағы іргелі жаңалықтары мен өнертабыстары үшін Нобель сыйлығының алған Хопфилд жүйесінде анықтамалық мәндер энергияның ең төменгі көрсеткіші – «алқапты» алу үшін бағдарламаланады. Оқыту кезінде жүйе осыған ұмтылады.



Қазіргі уақытта техникалық жетістіктер есептеу шығындарының төмендеуімен және деректердің үлкен массивтерінің қол жетімділігімен бірге жасанды интеллекттің күшті дамуына ықпал етті, ол ғылыми қызметтен өндірістік процестерге,

күнделікті өмірге, саясатқа, өнерге және энергетикаға әсер ететін салаға айналды.

Баяндамада ЖИ-нің жалпы жүктемедегі үлесін анықтау проблемалы болып табылады, өйткені деректерді өңдеу орталықтары (ДӨО) тек ЖИ-мен жұмыс жасаумен ғана айналыспайды. Екінші жағынан, ЖИ-мен тек ДӨО жұмыс істемейді. Қалай болғанда да, баяндамада «ДӨО» термині қолданылады.

## ДӨО-ның электр энергиясына қажеттіліктерінің ретроспективасы

ХЭА мәліметтері бойынша, 2024 жылы ДӨО әлемдік электр энергиясын тұтынудың шамамен 1,5%-і – 415 ТВт·сағ құрады ДӨО сегментіндегі ең үлкен үлесті АҚШ (45%), екінші орынды Қытай (25%), үшінші орынды Еуропа (15%) иеленді.

Орташа алғанда, ДӨО-ның электр энергиясын тұтынуының өсуі 2005 жылдан 2015 жылға дейінгі кезеңде жылына 3%-дан 2015 жылдан 2024 жылға дейінгі кезеңде 10%-ға дейін жеделдеді. 2017 жылдан бастап әлемде ДӨО-ның электр энергиясын тұтынуы жылына орта есеппен 12%-ға өседі. Бұл жалпы электр энергиясын тұтынудың өсуінен төрт есе жылдам. Қытайда 2015-2024 жылдар аралығында орташа жылдық өсім 15%-ды, АҚШ-та 12%-ды құрады.

Экономиканың әртүрлі секторларында энергия тұтыну өсетін дамушы елдерде ДӨО жалпы өсімнің шамамен 5%-ын қамтамасыз етеді.

Энергия тұтыну ұзақ уақыт бойы өзгеріссіз қалған елдерде ДӨӨ өсімнің шамамен 20%-ын қамтамасыз етеді.

Алайда, жаһандық деңгейде ДӨӨ сегменті электр энергиясының ең жылдам өсіп келе жатқан тұтынушысы емес екенін атап өткен жөн. ХЭА бағалауы бойынша, бұл сегмент ауыр өнеркәсіптен және басқа салалардан, тұрмыстық техника, үй-жайларды салқындату, үй-жайлар мен суды жылыту сегменттерінен және электр көлігінен төмен. Дегенмен, жергілікті деңгейде ДӨӨ қосылымдары генераторлық қуаттың жеткіліктілігіне және желілердің өткізу қабілеттілігіне байланысты проблемалар тудыруы мүмкін.

### **Деректер орталығының электр энергиясына деген қажеттіліктерін болжау**

ХЭА 2030 жылға қарай ДӨӨ-ның энергия тұтынуын болжаудың төрт сценарийін ұсынды. Негізгі сценарийде электр энергиясын тұтыну қазіргі деңгейден екі еседен астам артып, 945 ТВт-сағ құрайды. Баяндамада атап өтілгендей, бұл Жапонияның қазіргі қуат тұтынуынан сәл артығырақ.

«Ұшу» сценарийінде электр энергиясын тұтыну 2030 жылға қарай 1260 ТВт-сағ-тан асады. «Жоғары тиімділік» сценарийінде энергияны үнемдеудің арқасында тұтыну 2030 жылға қарай шамамен 800 ТВт-сағ құрайды. «Қарсы жел» сценарийінде — шамамен 670 ТВт-сағ. ХЭА сарапшылары 2035 жылға дейін болжам жасады, бірақ белгісіздік соншалықты үлкен болып шықты, сценарийге байланысты бағалаулар 700 ТВт-сағ-тан 1720 ТВт-сағ-қа дейін өзгереді.

### **ЖИ қолданудан болатын энергия тиімділігі**

Жасанды интеллектті қолданатын салалар өндіріс процестерін жақсарту арқылы энергия тұтынуды азайтады. «Болашақ өнеркәсіпті цифрландыру және автоматтандыру үздіксіз өсетін болады; жасанды интеллектті өндіріске біріктіруде көшбасшылықты алатын елдер мен компаниялар алға шығады. ЖИ қолдану өнімнің дамуын тездетеді, шығындарды азайтады және олардың сапасын арттырады. Өнеркәсіптегі процестерді оңтайландыру үшін жасанды интеллектті кеңінен енгізу Мексиканың жалпы ағымдағы энергия тұтынуынан асып түсетін энергияны үнемдеуге әкелуі мүмкін», — делінген баяндамада. Біз 2035 жылға қарай шамамен 8

ЭДж (эксаджоуль) құрайтын деңгей туралы айтып отырмыз, яғни 222 ТВт-сағ.

Осылайша, ЖИ қолдану арқылы электр энергиясын үнемдеу электр энергиясына деген қажеттіліктің жалпы өсуін төмендетуі мүмкін, бірақ ішінара ғана. Серверлер мен салқындатқыш жабдықтардың энергия тиімділігін жақсарту ДӨӨ-ның энергия тұтынуын біршама төмендетеді.

## **ДӨӨ-ның әлемдегі электр энергиясына деген сұранысының 30%-ын көмір электр станциялары қанағаттандырады**

### **ДӨӨ-ын энергиямен қамтамасыз ету**

ДӨӨ-ны энергия тұтыну деңгейі бойынша металлургиялық зауыттармен, соның ішінде алюминий сияқты энергияны көп қажет ететін зауыттармен салыстыруға болады. Сонымен қатар, ДӨӨ — бұл электр энергиясын тұтынудың тез дамып келе жатқан және маңызды сегменті. Сондықтан оларды электр қуатымен қалай сенімді қамтамасыз ету керек деген сұрақ туындайды. ДӨӨ орналастырудың негізгі параметрлері — сенімді қуат көздері, электр энергиясының бәсекеге қабілетті бағасы, желілердің жеткілікті өткізу қабілеті.

Өндіруші қуаттардың жеткілікті көлемі ДӨӨ салу туралы шешім қабылдау үшін маңызды фактор болып табылады. Баяндамада атап өтілгендей, ДӨӨ-ның әлемдегі электр энергиясына деген сұранысының 30%-ын көмір электр станциялары қанағаттандырады. Одан кейінгі орындарда жаңартылатын көздерден (27%), газдан (26%) және атом генерациясынан (15%) өндірілетін қуаттар келеді. 2030 жылдан кейін ДӨӨ-ны энергиямен қамтамасыз етудегі көмір генерациясының үлесі біршама азаяды, газ генерациясының үлесі сол деңгейде қалады, ал жаңартылатын және атом генерациясының үлесі өседі.

Желілер, баяндамада айтылғандай, көптеген аймақтар үшін проблема: «Өндіруші ұйымдар үшін де, тұтынушылар үшін де, соның ішінде

деректерді өңдеу орталықтары үшін де электр желілеріне қосылу көп уақытты қажет етеді және кейбір қиындықтарды тудырады. Экономикасы дамыған елдерде жаңа электр желілерінің құрылысы төрт жылдан сегіз жылға дейін созылуы мүмкін және соңғы үш жылда трансформаторлар мен кабельдер сияқты электр желісінің негізгі компоненттерін жеткізуді күту уақыты екі есеге артты».

Электр энергиясын мүмкіндігінше сенімді жеткізуді қамтамасыз ету және оларды басқару мүмкіндігі технологиялық және энергетикалық компаниялар арасында кооперация құруға әкеледі. Сонымен, АҚШ-та бірнеше ірі деректер орталығының операторлары газ негізінде жаңа қуаттар салатын энергия өндіруші және сату компанияларымен серіктестік туралы жариялады.



Ірі американдық технологиялық компаниялар 2024 жылы атом станцияларымен осындай келісімдер жасады. Сондай-ақ, Oracle компаниясы қыркүйек айында ДҰО үшін қуаты 1 ГВт болатын үш шағын модульдік реакторды пайдалануды жоспарлап отырғанын хабарлады. Қазан айының ортасында Amazon компаниясы Energy Northwest-пен АҚШ-тың Вашингтон штатында 960 МВт-қа дейін ұлғайту мүмкіндігі бар 320 МВт төрт жетілдірілген блок салу туралы келіссөздер жүргізді. Технология жеткізушісі — X-energy, оған Amazon да инвестиция салады. Енгізу мерзімі — 2030 жылдардың басы. Сонымен қатар, Amazon компаниясы Dominion Energy-мен 300 МВт блокты салу жобасын әзірлеуде. Содан кейін Google болашақ MPP Kairos Power электр энергиясын сатып алу туралы келісім жасады. 2035 жылға қарай Kairos қуаты 500 МВт парк салуды жоспарлап отыр. Компания Ок-Ридж (Теннесси) тұз балқымаларында Hermes реакторының демоүлгісін жасайды, іске қосу 2027 жылға жоспарланған. Келесі қадам — екі блокты станция салу. «Бүгінгі күнге дейін ДҰО-ны

қамтамасыз ету үшін шағын атом генерациясын салу бойынша жарияланған жоспарлар бүкіл әлем бойынша жиынтық қуаты 25 ГВт-қа дейінгі объектілерді салуды көздейді, бірақ бұл жобалардың барлығы дерлік АҚШ-тың үлесіне келеді, дегенмен олар пысықтау мен сенімділіктің әртүрлі кезеңдерінде. Алғашқы жобалар осы онжылдықтың соңына дейін жүзеге асырылады деп күтілуде», – делінген баяндамада.

### Нақты экологиялық

Көптеген технологиялық компаниялар мен ірі ДҰО операторлары шығарындыларды азайтуға және таза энергияны пайдалануға бағытталған, сондықтан энергияны жаңартылатын көздерден сатып алады, делінген баяндамада. Көбінесе бұл қаржылық келісімдер. Бұл дегеніміз, электр энергиясының физикалық қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін басқа көздер — табиғи газ немесе көмір қолданылады. Алайда, кейбір технологиялық компаниялар шығарындыларды нақты азайтуға тырысады. Осылайша, Google және Microsoft төмен көміртекті энергия көздерінен — ГЭС, АЭС, гидротермиялық энергетика қондырғылары және CO<sub>2</sub>-ны тұту арқылы табиғи газбен жұмыс істейтін электр станцияларынан электр энергиясын жеткізу туралы келісімдерге қол қояды. Мысалы, 2024 жылдың қыркүйегінде Microsoft пен Constellation Energy 20 жылдық келісімшартқа отырды, бұл Three Mile Island АЭС-ның №1 блогын қайта іске қосуды көздейді.

### Кез келген атом қуатына қызығушылық

ХЭА баяндамасының авторлары ДҰО-ны атом станцияларымен энергиялық жабдықтау перспективаларын бағалай отырып, қуаты аз атом станцияларына назар аударады. Дегенмен, Three Mile Island-тағы блокты қайта іске қосу туралы ғана емес, сонымен қатар Amazon Web Services пен Talen Energy арасындағы әрқайсысының қуаты 1257 МВт құратын екі блоктан тұратын Susquehanna атом электр станциясына 960 МВт қуатты беру туралы келісімшарт жасасқанын да айта кету керек. Сонымен қатар, мамыр айында Google ЖИ саласындағы жобалар тарапынан энергия тұтынудың күрт өсуіне байланысты Elementl Power компаниясымен атом энергетикасындағы үш жобада ынтымақтасатыны туралы жариялады. Google жобаларды жүзеге асыру үшін капитал ұсынады. Әрқайсысының қуаты 600 МВт болады деп болжануда, ал МАГАТЭ жіктемесі бойынша олар орташа қуатты жобаларға жатады. Бұл мысалдар басқа елдерді

айтпағанда, АҚШ-та ЖИ үшін ДӨО-ын қосу үшін әртүрлі қуатты атом станцияларын пайдалануға болатынын көрсетеді.

Ресейде «ДӨО – АЭС» комбинациясы әлдеқашан пысықталған: 2019 жылдың қыркүйегінде Калинин атом электр станциясының жанында электр энергиясымен қамтамасыз ететін «Калининский» ДӨО пайдалануға берілді. Содан бері «Росатом» өзінің геологиялық таратылған деректер орталықтарының желісін дамытып келеді және қазіргі уақытта ол қуаттылығы бойынша Ресейдегі топ-3-ке кіреді. Сондай-ақ, Мемлекеттік корпорация Ресейде жасанды интеллектті дамытатын ұйымдармен ынтымақтасады.



Сонымен қатар, «Росатом» кез-келген жобаға шағын, орта және үлкен атом станцияларын жобалайды, салады және бейімдейді, олардың барлығы ДӨО-ын энергиямен қамтамасыз етуге қатыса алады. Жинақталған тәжірибенің арқасында ресейлік атомшылар Ресейдегі және шетелдегі әлеуетті клиенттерге әртүрлі қуаттылықтағы атом электр станцияларының көмегімен ДӨО құру және энергиямен қамтамасыз ету бойынша кешенді шешімдер ұсына алады.

**Ресейде «ДӨО – АЭС»  
комбинациясы  
әлдеқашан  
пысықталған: 2019  
жылдан бастап Калинин  
атом электр  
станциясының жанында  
«Калининский» ДӨО  
жұмыс істейді**

# Арктика әлемдік логистиканы өзгертеді

Солтүстік теңіз жолы — кеме жүретін маршрут және Арктикадағы негізгі теңіз магистралі. "Росатомның" стратегиялық мақсаттарының бірі — оны Еуропаны, Ресейді және Азия-Тынық мұхиты аймағын байланыстыратын тиімді көлік артериясына айналдыру. Арктика жаһандық логистиканы қалай өзгертеді және Орталық Азия елдері неге солтүстікке қарайды — мақаладан оқыңыз.



## Солтүстік теңіз жолының жаңа көкжиектері

Солтүстік теңіз жолы (СТЖ) — Еуропа мен Азия-Тынық мұхиты арасындағы ең қысқа жол, оның ұзындығы шамамен 5600 шақырым. СТЖ бойынша тасымалдау дәстүрлі оңтүстік бағыттарға қарағанда 15-20 күнге, яғни 30-40%-ға қысқа. Сондай-ақ, СТЖ-да өту кезегі және қарақшылық қаупі жоқ, бұл оны қауіпсіз және тұрақты көлік дәлізіне айналдырады.



2018 жылы «Росатом» Солтүстік теңіз жолының бірыңғай инфрақұрылымдық операторы болды. Содан бері мемлекеттік корпорация оның дамуына, соның ішінде атомдық

мұзжарғыштардың құрылысына, жағалау инфрақұрылымын дамытуға, навигациялық-гидрографиялық қамтамасыз етуге және СТЖ бойынша тұрақты навигацияға жауапты болды. «Росатомның» қолдауымен Ресейде үлкен Солтүстік теңіз жолын — Санкт-Петербург пен Калининградтан Владивостокқа дейінгі көлік дәлізін дамыту бойынша федералдық жоба қабылданды.

СТЖ бойынша кеме қатынасын дамыта отырып, «Росатом» халықаралық экологиялық стандарттар мен табиғатты қорғаудың үздік тәжірибелерін ұстанады. Қоршаған ортаны жүйелі зерттеу көрсеткіштердің нормативті сәйкестігін растайды, бұл Арктика аймағындағы экономикалық қызмет пен кеме қатынасының экологиялық қауіпсіздігін көрсетеді.

## Атомдық мұзжарғыш флоты

Жылдың көп бөлігінде Солтүстік Мұзды мұхит теңіздері мұзбен жабылған. СТЖ бойынша қауіпсіз кеме қатынасы үшін кемелердің мұзжарғыш жүйесі ұйымдастырылады. Ресей — әлемдегі атомдық мұзжарғыш флоты бар жалғыз ел. Флот операторы — «Росатом» құрамына кіретін «Атомфлот».

2024 жылдың желтоқсанында әлемдегі жалғыз атомдық мұзжарғыш флоты өзінің 65 жылдығын атап өтті. Оның құрамында 22220 «Якутия»

жобасының жаңа атомдық мұзжарғышын қоса алғанда, сегіз кеме бар. Мұзжарғыштардың бұл түрі әлемдегі ең қуатты, олар қалыңдығы үш метрге дейінгі мұзды бұза алады. Қазіргі уақытта тағы төрт атомдық мұзжарғыш салынууда.



### Халықаралық ынтымақтастық

СТЖ-на деген қызығушылық бүкіл әлем бойынша артып келеді. Халықаралық транзитті дамыту және «Росатом» СТЖ бойынша жүк ағынын ұлғайту мақсатында халықаралық ынтымақтастықты дамытады және нығайтады.

2024 жылы СТЖ бойынша маршрутқа деген сұраныс өсті: жүк ағыны 37,9 млн тоннаны құрады, бұл өткен жылдың көрсеткіштерінен 1,6 млн тоннаға артық. Сондай-ақ, 2024 жылы транзиттік рейстердің рекордтық саны – 92 рейс орындалды және 3 млн тоннадан астам транзиттік жүк тасымалданды. Бұл 2023 жылмен салыстырғанда шамамен бір жарым есе көп. Сол жылы СТЖ бойынша ұзындығы 294 метр болатын тарихтағы ең үлкен контейнерлік кеме өтті. Жол жүру уақыты 6 күннен аз уақытты алды. 2024 жылдың қыркүйегінде Беларусь Республикасы үшін жүк алғаш рет Шанхайдан Солтүстік теңіз жолының бағыты бойынша жеткізілді.

«Росатомның» «Білім мұзжарғышы» ғылыми-ағартушылық экспедициясының алғашқы халықаралық рейсі бүкіл әлемде үлкен резонанс пен қызығушылық тудырды. Оған әлемнің түрлі елдерінің, соның ішінде Қазақстанның сарапшылары мен оқушылары қатысты.

ЭЖМ ҰЗИ ЭЭЖӘСФ (Мәскеу, Ресей) шетел өңіртану департаментінің доценті Ирина Стрельникова атап өткендей, Ресей Орталық Азия үшін негізгі транзиттік серіктес болып табылады: осы өңірдегі елдердің сыртқы саудасының үштен бірі Ресейге тиесілі. Негізгі маршруттар Солтүстік дәліз (теміржол) және Каспий құбыржол консорциумы арқылы өтеді. Солтүстік теңіз жолының «солтүстік – оңтүстік» көлік дәлізімен әлеуетті интеграциясы өңір елдері үшін жаңа мүмкіндіктер ашады.

Ресей мен Қазақстан ынтымақтастықты арттыруда: соңғы төрт жылда елдер арасындағы өзара сауда 1,5 есе өсті. 2024 жылдың қорытындысы бойынша тауар айналымы 28 млрд доллардан асты. Осыған байланысты Солтүстік теңіз жолының дамуы Ресей үшін де, Қазақстан үшін де маңызды.