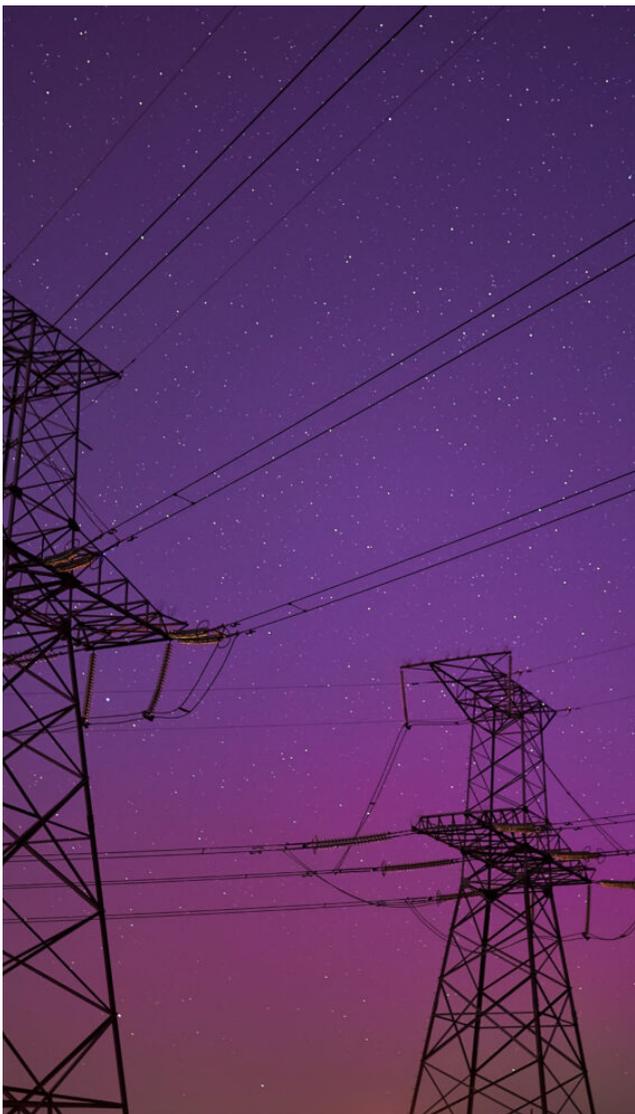


# ROSATOM NEWSLETTER

## 01.

### МАҚАЛАЛАР

КЖЗР үшін тартымды  
Бірінші әйел — атомдық кеме  
капитаны  
Аддитивті квивз



## 02.

### НЕГІЗГІ БАҒЫТТАР

Электр күші



# КЖЗР үшін тартымды

КЖЗР - натрий жылу тасымалдағышы бар көп мақсатты жылдам нейтронды зерттеу реакторы, халықаралық ғылыми қауымдастық тарапынан үлкен қызығушылық тудырып келеді. Бұл таңғаларлық емес, өйткені реактор бірегей сипаттамаларға ие болады, онда бірегей тәжірибелер жүргізуге мүмкіндік беріледі.



КЖЗР әлемдегі ең қуатты зерттеу реакторларының біріне айналады: оның жылулық қуаты 150 МВт болады. Ол «Росатом» ғылыми институтының алаңында, Ульянов облысының Димитровград қаласында салынууда. 2025 жылы жылуды апаттық әкету жүйесінің контурының салқын сүзгі-ұстағыштары жобалық орнына орнатылды, ыстық құбыржолдардың ауыстырғыштарын реактор корпусына және алғашқы құбыржол блоктарына дәнекерлеу аяқталды, натрий қоймасы ғимаратында негізгі технологиялық жабдық орнатылды. Алаңға қайта тиеу механизмі және пайдаланылған жылу бөлетін жинақтарды (ЖБЖ) бу-су арқылы жуу ұяшықтары жеткізілді. 2026 жылы салмағы 7,3 т, биіктігі 5 м және диаметрі 1,5 м болатын екі апаттық жылу алмастырғыш жобалық орнына орнатылды, реактордың бірінші контурының жабдықтарын монтаждау жалғасуда.

## Үлкен мүмкіндіктер

КЖЗР-де екі компонентті атом энергетикасының технологияларын әзірлеуге және жетілдіруге, IV буынның қауіпсіз жүйелерін жасауға және ядролық отын циклін тұйықтауға бағытталған тәжірибелер жүргізу жоспарлануда. Атап айтқанда, металл жылу тасымалдағыштары бар реакторлар, сұйық тұзды реакторлар, жоғары температуралы газбен салқындатылатын реакторлар және басқа да инновациялық жобалар үшін құрылымдық материалдар мен отын композицияларын зерттеу жоспарланған. Сондай-ақ реакторда изотоптар өндіріледі.

КЖЗР — Халықаралық зерттеу орталығының

негізгі компоненті. Бұл консорциумның қатысушылары зерттеулер жүргізу үшін реактордың қуаттарына басымдықпен қол жеткізеді. 2025 жылдың шілдесінде консорциумға Өзбекстанның Ғылым академиясының Ядролық физика институты қосылды. Желтоқсанда — Shanghai ZDAN International Co. қытай компаниясы. 2026 жылдың ақпанында — Араб атом энергиясы агенттігі қосылды.



Араб атом энергиясы агенттігінің бас директоры доктор Салем Хамди: «Бұл біз үшін атом энергиясын бейбіт мақсатта пайдалану жөніндегі араб стратегиясын жүзеге асырудағы маңызды қадам. Ынтымақтастық туралы келісімге қол қою негізгі жобаларымызды дамыту үшін нақты құрал береді», — деп мәлімдеді. Әңгіме тек қолданбалы немесе іргелі ғылым туралы ғана емес, сонымен қатар араб елдерінің экономикасы мен өмір сапасына тікелей үлес

қосу туралы болып отыр. «Мысалы, КЖЗР ХЗО-мен ынтымақтастық радиоактивті қалдықтарды басқарудың өңірлік жүйесін құру жобасын жеделдетуге көмектеседі, бұл экологиялық қауіпсіздік үшін аса маңызды. КЖЗР реакторында жүргізілетін бірлескен зерттеулер денсаулық сақтау саласында онкологиялық ауруларды диагностикалау және емдеу үшін радиофармацевтикалық препараттарды әзірлеу мен өндіруде жаңа мүмкіндіктер береді», – деді Салем Хамди. Сонымен қатар зерттеу инфрақұрылымына қол жеткізу болашақ Мамандандырылған араб оқу орталығының мамандарының кәсіби деңгейін арттыруға және алғашқы АЭС салу жобаларын жүзеге асырып жатқан елдерге технологиялық қолдау көрсетуге мүмкіндік береді. Агенттікке Бахрейн, Мысыр, Иордания, Ирак, Йемен, Кувейт, Ливан, Ливия, Мавритания, Палестина, Сауд Арабиясы, Судан, Сирия, Тунис сияқты 14 араб мемлекеті кіретінін айта кету керек.

Болашақ зерттеулерді қалыптастыру жүргізіліп жатыр. Мысалы, 2025 жылдың қыркүйегінде КЖЗР негізіндегі Халықаралық зерттеу орталығының ақылдастық кеңесінің отырысы өтті. 15 елдің ғылыми орталықтары мен салалық ұйымдарының өкілдері бірлескен зерттеулер бағыттарын, тәжірибе бағдарламаларын және атом саласы үшін мамандар даярлау мәселелерін талқылады.

АҚХА деректеріне сәйкес, әлемдегі зерттеу реакторларының басым бөлігі 1960-1970 жылдары салынған. Қазіргі уақытта екі жүзден астамы жұмыс істейді. Әлемдегі қолданыстағы зерттеу реакторларының жартысының жасы 40 жылдан асады, ал олардың шамамен 70%-ы 30 жылдан да ескі. Сондықтан КЖЗР жаңа қуатты реактор ретінде Ресейдің және оның серіктестерінің атом ғылымына деген өсіп келе жатқан сұранысын барынша тиімді түрде қамтамасыз ете алады.

# Бірінші әйел — атомдық кеме капитаны

«Росатом» Трансарктикалық көлік дәлізін құру аясында Арктикадағы кеме қатынасын жүйелі түрде дамытуда. Бұл Солтүстік теңіз жолы арқылы жүк ағынын едәуір арттыруы мүмкін. Осы тұрғыда атомдық мұзжарғыш флоты маңызды рөлге ие болады. Мұндай кеменің капитаны болу оңай емес. Мұны көбінесе ер адамдарға тән мамандық деп санайды. Бірақ «Росатомда» бұл стереотиптерді бұзылуда: өткен жылы әлемде алғаш рет атомдық мұзжарғыштың капитаны болған әйел — Марина Старовойтова. Оның хикаясын баяндайық.



Марина Старовойтованың алғашқы мамандығы — орыс тілі мен әдебиетінің мұғалімі. Бірақ бір күні таныстары жас мұғалімге Мурманск теңіз кеме шаруашылығында әйелдерді теңізде жұмыс істеуге қабылдап жатқанын айтады, сонда ол өз күшін сынап көруге шешім қабылдайды. Авантюризм мен қиялшылдық рухы әсер етті дейді.

Алғашында ол кеме кезекшісі болып жұмыс істеді: тәртіпті қадағалап, ыдыс жуып, тамақ берумен айналысты. Бірақ көп ұзамай теңізді жақсы көретінін және кемені өзі басқарғысы келетінін түсінді.

Арманын жүзеге асыру мақсатында Марина Старовойтова адмирал С.О. Макаров атындағы Теңіз академиясының сырттай бөліміне кеме жүргізуші мамандығы бойынша оқуға түсті. Ол кезде қыздарды күндізгі бөлімге қабылдамайтын. Осы арада кеме кезекшісі жұмысын жалғастырды. Ең қиын кезең жүзу цензі — кемеді 12 ай бойы кемеші немесе тәжірибеден өтуші ретінде жұмыс істеу болды. Бұл ценз жұмыс дипломын алу үшін қажет.

Кемеші ретінде жұмысқа тұру үшін Марина Мурманск қаласындағы Теңіз капитандары қауымдастығына жүгінді. Қолдау алған соң сауда кемесіне екінші сыныпты кемеші болып орналасты. Ол тәжірибелі әріптестерінен үйреніп, швартовка жұмыстарына және палубалық

жұмыстарға қатысты. Кейін емтихан тапсырып, бірінші сыныпты кемеші біліктілік куәлігін алды және рөлде тұрып кемені басқарды.

Академиялық және жұмыс дипломдарын алғаннан кейін Марина Старовойтова капитанның үшінші көмекшісі болып жұмысқа орналасты. Арктикадағы күрделі швартовкалардан, өздігінен түсірілетін жүктермен күрделі операциялардан өтіп, теңізшілер арасында беделін еңбекпен қалыптастырды. Марина Старовойтова: «Көлік флоты мені шыңдап, баға жетпес тәжірибе берді. Сол жылдарды және теңіздегі өмірім мені жолықтырған адамдарды үлкен жылылықпен әрі құрметпен еске аламын. Көпшілігімен әлі де байланыстамын, қарым-қатынасымызды сақтап келемін», — деп еске алады.

## Атомдық мұзжарғыш арманы

Кейін Марина атомдық мұзжарғыштарды басқаруды қалады. «Мені мұзжарғыш мамандарының көлік кемелерін мұздан шебер босататыны таңғалдырды. Мұзжарғыштардың қуаты да әсерлі еді. Өзімнен: бұл менің де қолымнан келеді ме? — деп сұрадым. Байқап көруді шештім», — дейді Марина Старовойтова.

Оны «Ямал» атомдық мұзжарғышына жұмысқа қабылдады. Бірақ төменгі қызметтен бастауға тура келді: атомдық мұзжарғыштарда арнайы

дағдылар мен шеберлік қажет. Алайда тәлімгерлері көмектесіп, ақыл беріп отырды, сондықтан оқу оңай өтті. Емтихан тапсырып, капитанның екінші көмекшісі, кейін аға көмекшісі болды. Мұзжарғышта аға көмекшілер үшеу болады: біреуі пайдалану қызметіне, екіншісі тұрмыстық қызметке, үшіншісі кеме оқу-жаттығулары мен өртке қарсы жабдықтарға жауап береді.



Марина Старовойтова арнайы капитан болуды мақсат етпеген. Ол үшін ең маңыздысы — өз орнында екенін сезіну, сүйікті ісімен айналысу, ал әрбір сәтті кеме өткізуді үлкен жұмыстың бір бөлігі ретінде көру.

Марина Старовойтова өткен жылдың тамызында, Ресей атом өнеркәсібінің 80 жылдығына арналған салтанатты рәсімде, атомдық мұзжарғыштың капитаны болып тағайындалды. «Арктика — тек мұз бен қар ғана емес, бұл сонымен қатар қатал, айбынды әрі таңғажайып әдемі теңіз. Барлық теңіздер әртүрлі. Біз жиі жұмыс істейтін Кар теңізі — суық, тұман мен дауыл жиі болатын, жылдың көп бөлігінде мұзбен жабылған теңіз. Баренц теңізі — жасыл ақық пен көгілдір реңкті мөлдір хрусталь сияқты, бірақ ол да қатал. Адамның өз мінезі болғаны сияқты әр теңіздің де, мұзжарғыштың да өз мінезі бар», — дейді Марина Старовойтова.

Жаңа капитан қызметті 30 қыркүйекте қабылдады. Марина Старовойтова «Ямал» атомдық мұзжарғышты докқа қою жұмыстарын, жоспарлы жөндеуді және доктан шығаруды басқарды. Одан кейін алғашқы рейс және Арктиканың батыс секторында кемелерді мұз арқылы алып өту болып табылады.

«Ямалдың» жаңа капитанының алдына қойған басты міндеті — жұмысты қауіпсіз әрі тиімді орындау. «Теңізде ешқашан оңай болмайды. Сен бүкіл экипаж бен мұзжарғыш үшін жауаптысың. Бұл барынша жинақылық пен тұрақты зейін қоюды талап етеді», — деп атап өтеді Марина Старовойтова.

Тағы бір маңызды міндет — жақсы жұмыс атмосферасын сақтау. «Мұғалім ретінде мен ынталандырудың әртүрлі әдістерін қолданамын. Бірақ адамдарды тыңдау өте маңызды. Менің экипажым тәжірибелі әрі сауатты, олардың пікірі мен үшін маңызды, біз көп нәрсені талқылаймыз, өйткені командадағы сенім — қауіпсіздіктің негізі», — дейді «Ямал» капитаны. Сонымен қатар Марина Старовойтова адамдардың оны «алғашқы әйел-капитан» ретінде емес, жай ғана капитан ретінде қабылдағанын қалайды.

Марина Старовойтова өзінің жаңа қызметін жеткен белесі ретінде қабылдайды, бірақ мәреге жету емес, керісінше жаңа бастама деп санайды. Алда мұз арқылы жүк кемелерін өткізе отырып, жаңа мәртебеде команданы басқарып, әлі де көп нәрсені үйрену қажет. «Капитан — бұл әкімші, судья, дипломат, психолог және құтқарушы. Ол кеме туы тиесілі мемлекеттің ресми өкілі. Капитан бәрін алдын ала болжай білуі, кез келген жағдайға дайын болуы және кемеде болып жатқан барлық нәрсе үшін жауап беруі тиіс», — дейді Марина.

# АДДИТИВТІ КВИЗ

«Росатом» Ресейдегі аддитивті технологиялар нарығында жетекші орындардың бірін алады, сондай-ақ осы бағытты шетелдік серіктестермен бірге дамытып келеді: 3D-басып шығару шешімдерін, аддитивті технологияларды өндірістік тәжірибеге енгізу материалдары мен әдістерін ұсынады. Біз мемлекеттік корпорацияның аддитивті технологияларды қалай дамытып келе жатқанын бірнеше рет жазғанбыз. Бүгін осы саладағы білімдеріңізді тексеруді ұсынамыз.



## 1. «Аддитивті технологиялар» термині нені білдіреді?

- а) Бөлшектер жасау үшін материалды алып тастау технологиялары
- б) Объектілерді қабат бойынша қосу және синтездеу технологиялары
- в) Металдарды қысыммен өңдеу технологиялары
- г) Бөлшектерді жаппай құю технологиялары
- д) Беттерді химиялық өңдеу технологиялары

## 2. Атом саласына арналған металл бөлшектерін жасау үшін «Росатомда» негізінен қандай аддитивті өндіріс әдісі қолданылады?

- а) Қабат бойынша балқытып қалыптастыру әдісі (Fused Deposition Modeling, FDM)
- б) Стереолитография (Stereolithography, SLA)
- в) Таңдамалы лазерлік балқыту (Selective Laser Melting, SLM)
- г) Материалды ағынмен бүрку (Material Jetting)
- д) Байланыстыру арқылы ағынмен бүрку (Binder Jetting)

## 3. Атом саласы үшін аддитивті технологиялардың ерекше маңызды артықшылығы қандай?

- а) Тұрмыстық 3D-принтерлерді пайдалану мүмкіндігі
- б) Оңтайландырылған геометриясы бар бөлшектерді жасау (торлы құрылымдар, ішкі салқындату арналары)
- в) Жобалау қажеттілігінің болмауы
- г) Материалдарға минималды шығын
- д) Кез келген бөлшекті бірнеше минутта басып шығару жылдамдығы

## 4. «Росатомның» аддитивті өндірісінде қандай материал қолданылмайды?

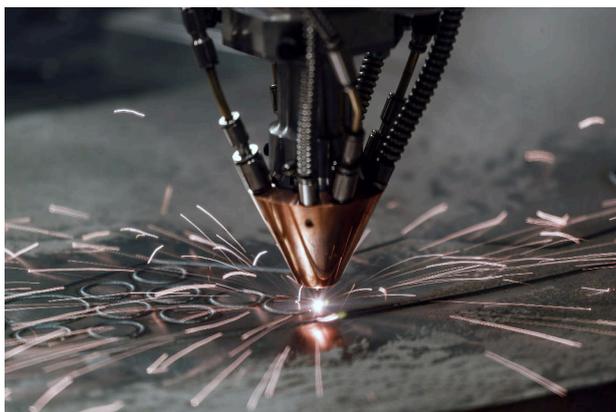
- а) Тот баспайтын болат
- б) Никель қорытпасы
- в) Титан қорытпасы
- г) Құм-полимер қоспасы
- д) Ыстыққа төзімді қорытпа

## 5. «Росатомның» SLM-бұйымдарының сапасын тексеру үшін қандай бұзбай бақылау әдістері қолданылады?

- а) Көзбен тексеру
- б) Магниттік ұнтақтық дефектоскопия
- в) Компьютерлік томография (КТ)
- г) Капиллярлық бақылау
- д) Құйын-тоқтық бақылау
- е) Жоғарыда аталғандардың барлығы

**6. «Росатом» аддитивті өндірісіндегі «цифрлы егіз» термині нені білдіреді?**

- а) Физикалық объектінің виртуалды шындықтағы графикалық көшірмесі
- б) Басып шығару үдерісін үлгілеу және оңтайландыру үшін қолданылатын барлық параметрлері бар бұйымның виртуалды үлгісі
- в) Жабдықтың электрондық тәлқұжаты
- г) Ақаулар дерекқоры
- д) 3D-принтерді басқару бағдарламасы



**7. «Росатомда» аддитивті технологиялармен жасалған бөлшектерді сертификаттаудың негізі неде?**

- а) Сынақсыз өндірушіге сенім білдіру
- б) Өлшеусіз тек көзбен бақылау
- в) Қауіпсіздік стандарттарына сәйкестікті растау үшін кешенді сынақтар (механикалық, бұзбай бақылау, микроқұрылымдық талдау)
- г) Тек компьютерлік үлгілеуге сүйену
- д) 1970-жылдардағы әдістерді қолдану



**8. Ресейден тыс жерде «Росатомның» қатысуымен аддитивті технологиялар орталығы алғаш рет қай жерде ашылды?**

- а) Түркияда
- б) Мысырда
- в) Беларусьта
- г) Өзбекстанда
- д) Қырғызстанда

**9. «Росатомда» аддитивті технологияларды дамыту қандай әлеуметтік әсер береді?**

- а) Өнеркәсіптегі жұмыс орындарының қысқаруы
- б) Жоғары технологиялық жұмыс орындарының пайда болуы және қызметкерлердің біліктілігінің артуы
- в) Инженерлердің білім деңгейіне қойылатын талаптардың төмендеуі
- г) Қашықтан жұмыс істеуге көшу
- д) Инженерлік мамандықтардың жойылуы

**10. «Росатом» аддитивті технологиялар орталықтарын қай ұйымдарда ұйымдастырады?**

- а) Балабақшаларда
- б) Мектептерде
- в) Жоғары оқу орындарында
- г) Кәсіпорындарда
- д) Жоғарыда аталған ұйымдардың барлығында



## Дұрыс жауаптар:

1. **Аддитивті технологиялар – объектілерді қабат бойынша қосу және синтездеу технологиялары.** Бұл термин латынның additivus – «қосылатын» деген мағына беретін сөзінен және ағылшынның add – «қосу» деген сөзінен шыққан.

2. **Ядролық энергетика жабдықтарына арналған жоғары жүктемеге төзімді металл бөлшектерді дайындау үшін «Росатом» Selective Laser Melting (SLM) әдісін қолданады.** SLM-технологиясы берілген механикалық қасиеттері бар тығыз металл бұйымдарын алуға мүмкіндік береді, бұл атом саласы үшін аса маңызды.

3. **Атом саласы үшін оңтайландырылған геометриясы бар бөлшектерді жасау (торлы құрылымдар, ішкі салқындату арналары) аса маңызды.** Бұл жылулық сипаттамаларды жақсартуға және түйіндердің салмағын беріктігін жоғалтпай азайтуға мүмкіндік береді.

4. **«Росатомның» аддитивті өндірісінде құм-полимер қоспасы қолданылмайды. Құм-полимер қоспасы құю өндірісінде қалыптар дайындау үшін пайдаланылады.**

5. **«Росатомда» SLM-бұйымдарының сапасын тексеру үшін бұзбай бақылау әдістерінің толық спектрі қолданылады.**

6. **«Росатомның» аддитивті өндірісі мәнмәтінінде «цифрлы егіз» – бұл басып шығару үдерісін үлгілеу және оңтайландыру үшін қолданылатын барлық параметрлері бар бұйымның виртуалды үлгісі.** Цифрлы егіз материалдың мінез-құлқын алдын ала болжауға және физикалық дайындау кезеңіне дейін ақаулардың алдын алуға мүмкіндік береді.

7. **«Росатомда» аддитивті технологиялармен дайындалған бөлшектерді сертификаттаудың негізінде кешенді сынақтар (механикалық бұзбай бақылау, микроқұрылымдық талдау) жатыр.** Атом саласында қолданылатын бұйымдар реттеуші орган (Ростехнадзор) белгілеген қауіпсіздік стандарттарына сәйкес болуы тиіс.

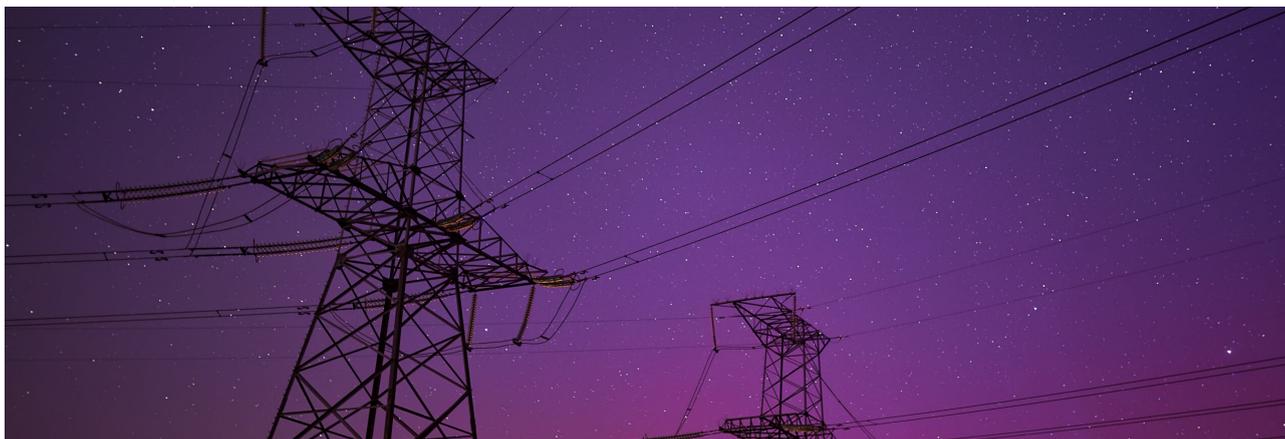
8. **Ресейден тыс жерде «Росатомның» қатысуымен аддитивті технологиялар орталығы алғаш рет Беларусьта ашылды.**

9. **«Росатомда» аддитивті технологияларды дамыту – бұл жоғары технологиялық жұмыс орындарын құру және қызметкерлердің біліктілігінің арттыру.** 3D-басып шығару технологияларын енгізу сандық жобалау және материалтану салаларында мамандар даярлауды талап етеді.

10. **«Росатом» аддитивті технологиялар орталықтарын балабақшаларда, мектептерде, ЖОО-да, кәсіпорындарда ұйымдастырады.** Олардың негізгі міндеті – болашақ және қазіргі мамандарды аддитивті технологиялармен мүмкіндігінше ерте, толық әрі терең таныстыру.

# Электр күші

2026 жылдың ақпанында Халықаралық энергетикалық агенттік (ХЭА) «Электр энергиясы-2026. 2030 жылға дейінгі кезеңге арналған талдау және болжам» (Electricity 2026. Analysis and Forecast to 2030) атты баяндамасын жариялады. Сарапшылардың болжамынша, электр энергиясына сұраныс бұрынғыдан да жылдам өседі. Атом энергетикалық блоктары осы сұранысты қамтамасыз ететін төмен көміртекті электр энергиясы көздерінің қатарына жатады.



ХЭА сарапшылары 2026-2030 жылдары электр энергиясына сұраныс жылына орта есеппен 3,6% қарқынымен өседі деп болжайды. Бұл көрсеткіш алдыңғы он жылдықтағы орташа деңгейден шамамен 50%-ға жоғары. Бұл үрдіс кемінде екі жыл бұрын байқала бастады. Осылайша ыстық толқындарына байланысты ауа баптауға сұраныстың артуы және өнеркәсіп тарапынан сұраныстың өсуінің арқасында 2024 жылы әлем бойынша электр энергиясын тұтыну 4,4%-ға өсті. 2025 жылы электр энергиясына жаһандық сұраныстың өсімі 3% құрады.

ХЭА сарапшылары 2024 жылдан бастап байқап отырған тағы бір үрдіс — электр энергиясына сұраныс экономикалық өсімнен жылдамырақ артуда. Бұрын бұл екі көрсеткіш корреляцияланушы еді. Сонымен қатар 2030 жылға дейін электр энергиясына сұраныс басқа энергия түрлеріне қарағанда кемінде 2,5 есе жылдам өседі деп күтілуде.

Баяндамада тіркелген үшінші маңызды үрдіс — электр энергиясына сұраныстың дамыған елдер тарапынан қайта өсе бастауы. Есепте: «2025 жылы дамыған елдердің экономикаларының үлесіне әлемдік электр энергиясына сұраныстың өсуінің шамамен 20%-ы тиесілі болды, ал 2024 жылы бұл көрсеткіш 17% ғана еді. Біз болжам кезеңінде өнеркәсіптік өндірістің кеңеюі және ДӨӨ, электрмобильдер және электр энергиясын пайдаланатын басқа да соңғы тұтынушылар санының артуының арқасында бұл үлес орта есеппен шамамен 20% деңгейінде сақталады деп

есептейміз», — делінген. Атап айтқанда, АҚШ-та алдағы бес жылда электр энергиясын тұтыну жыл сайын орта есеппен шамамен 2%-ға өседі деп күтілуде. Бұл өсімнің шамамен жартысын жаңа деректерді өңдеу орталықтары қамтамасыз етеді. ХЭА сарапшылары дәл осындай өсім көрсеткіштерін Еуроодақта да күтеді. Алайда бұл көбіне нақты өсім емес, қалпына келу болады: «Электр энергиясын тұтыну 2021 жылғы деңгейге тек 2028 жылдан ерте емес уақытта қайта оралады деп күтілуде», — деп көрсетілген есепте. Аустралия, Канада, Жапония және Кореяда да 2030 жылға дейін алдыңғы онжылдықтармен салыстырғанда электр энергиясына сұраныстың жылдам өсуі күтіледі.

Соған қарамастан, электр энергиясына сұраныстың негізгі драйвері әлі де дамушы елдер болып қала береді. Осылайша Қытай 2026-2030 жылдары электр энергиясын тұтынуды қазіргі Еуроодақтағы сұраныс көлеміне шамалас деңгейге дейін арттырады деп күтілуде. Қытайдағы электр энергиясына сұраныстың орташа жылдық өсімі — 4,9%. Есепте: «Бұл қарқын 2025 жылғы деңгейге (5%) жақын, бірақ соңғы онжылдықтағы орташа 6,5% көрсеткіштен төмен» — делінген. Өсім Үндістанда және Оңтүстік-Шығыс Азия елдерінде де күтіледі. Негізгі себептер болып экономикалық даму, ауа баптаудың қарқынды қолданылуы табылады.

## 2026-2030 жылдары, ХЭА болжамы бойынша, жаһандық электр энергиясына сұраныс жылына орта есеппен 3,6% қарқынмен өседі.

Төртінші маңызды үрдіс — электр желілерін дамытудың шұғыл қажеттілігін түсіну. Қазіргі кезде бұл секторға инвестициялар электр энергиясын өндіру саласына қарағанда аз, ал желілік инфрақұрылымның жеткіліксіз дамуы маңызды мәселе болып табылады. Электр энергиясына өсіп келе жатқан сұранысты қанағаттандыру үшін электр желілеріне салынатын инвестицияларды жыл сайын шамамен қазіргі 400 млрд АҚШ долларынан 50%-ға арттыру қажет. Сонымен қатар электр желілеріне байланысты жеткізу тізбектерін де айтарлықтай кеңейту қажет. Энергия жүйесінің тиімділігін арттыратын технологияларды енгізу 450-ден 700 ГВт-қа дейін өндіруші қуаттарын қолжетімді етуге көмектеседі. Атап айтқанда, есепте электр жеткізу желілерінің параметрлерін динамикалық реттеу, қуат ағындарын жетілдірілген басқару және желінің өткізу желілеріндегі сымдарды ауыстыру және кернеуді арттыру көрсетілген. Есепте: «Электр желілерін дамыту және энергия жүйелерінің икемділігі мәселелері саяси күн тәртібіне жиі енгізіліп келеді, сондықтан қолданыстағы жүйелерді тиімді пайдалану желілерді кеңейту бойынша жүргізіліп жатқан жұмыстар аясында шамадан тыс жүктемелерді азайтуға және жаңа қуаттарды біріктіруге жеделдетуге көмектеседі» — делінген.

Энергия жүйелерінің параметрлерін жақсартудың тағы бір жолы — ірі ауқымды аккумуляторларды енгізу. Оларға деген қажеттілік әсіресе жаңартылатын электр энергиясы өндірісінің үлесі жоғары жүйелерде — Германия, Калифорния, Оңтүстік Аустралия, Техас, Ұлыбританияда байқалады. Осы аймақтарда соңғы жылдары енгізілген аккумуляторлардың көлемі айтарлықтай өсті.

### Атом рөлінің артуы

Есепте: «2030 жылға қарай әлемдегі барлық электр энергиясының жартысы жаңартылатын

энергия көздері мен атом энергиясының есебінен өндірілетін болады деп күтілуде» — делінеді. АЭС-терде өндіру көлемі өсуін жалғастырады. 2025 жылы Франциядағы АЭС-терде өндіру артты, Жапонияда бірнеше энергетикалық блок қайта іске қосылды. Сондай-ақ жаңа энергетикалық блоктар пайдалануға берілді, олардың ішінде Ресейдегі Курск АЭС-2-нің №1 энергетикалық блогы ба: ол 2025 жылдың 31 желтоқсанында электр желісіне қосылды. Есепте: «Атом энергетикасы көптеген дамыған елдерде қайтадан стратегиялық маңызға ие болып отыр, бұған реакторлардың пайдалану мерзімін ұзартуға және жаңа қуаттарды іске қосуға бағытталған заңнамалық қолдау шаралары ықпал етуде» — деп атап өтіледі.

## 2030 жылға қарай әлемдегі барлық электр энергиясының жартысы жаңартылатын энергия көздері мен атом энергиясының есебінен өндірілетін болады деп күтілуде.

«Росатом» әлем бойынша атом энергетикасының дамуына ықпал етуде. Ресейдің мемлекеттік корпорациясының шетелдік портфелінде 11 елдегі 41 жоба бар. Сонымен қатар «Росатом» өз елінде де жобаларды жүзеге асыруда: қазір Ресей аумағында үлкен және шағын қуатты 20 энергетикалық блок іске асыру сатысында.

ХЭА сарапшыларының бағалауы бойынша, жаңартылатын энергия көздері (ЖЭК) негізіндегі электр станцияларының электр энергиясын өндіру көлемі алдағы бес жылда жылына орта есеппен 8% өседі. Жыл сайынғы өсімнің ең үлкен көлемін (600 ТВт-сағ астам) күн электр станциялары қамтамасыз етеді.

Көмірмен жұмыс істейтін энергетикалық блоктардағы электр энергиясын өндіру динамикасы әр елде әртүрлі. Мысалы, Үндістанда және Қытайда көмір генерациясы электр энергиясына сұраныс өсімінің баяулауына және ЖЭК негізіндегі генерацияның

қарқынды дамуына байланысты қысқарды. Ал АҚШ-та керісінше, табиғи газ бағасының өсуі, көмір электр станцияларын бастапқы жоспарланғаннан баяу пайдаланудан шығаруы себебінен 2025 жылы көмір тұтыну артты. Нәтижесінде электрэнергетикалық сектор көмір тұтынуды арттырды. Еуроодақта күн электр станцияларындағы рекордтық өндіріс су және жел электр станцияларындағы өндірістің қысқаруымен қатар жүрді, сондықтан көмір тұтыну айтарлықтай азаймады.

ХЭА сарапшыларының пікірінше, алдағы бес жылда Қытайдағы көмір электр станцияларындағы өндіріс төмендейді. Көмір негізіндегі өндірістің төмендеуі Еуропада және екі Америкада да байқалады. Үндістан және Оңтүстік-Шығыс Азияда, керісінше, бұл көрсеткіш өседі.



Әлемде газ электр станцияларындағы электр энергиясын өндіру 2030 жылға дейін жылына орта есеппен 2,6% өседі деп күтілуде. Салыстыру үшін: бұған дейінгі бес жыл ішінде орташа жылдық өсім шамамен 1,4% құраған. ХЭА сарапшылары газ негізіндегі электр генерациясына сұраныстың өсуін АҚШ-та электр энергиясына жалпы сұраныстың артуымен және Таяу Шығыста мұнайдан газға көшуімен байланыстырды.

Есеп авторлары: «2026 жылдан 2030 жылға дейінгі кезеңде жаңартылатын энергия көздері, табиғи газ және атом энергетикасы бірлесіп, әлемдік электр энергиясына қосымша сұраныстың толық көлемін қамтамасыз етеді деп болжануда» — деп қорытындылайды.

## Ресейде

Есеп авторлары 2025 жылға қатысты Ресей бойынша деректерді алу қиындықтарына сілтеме жасайды. Бұл олқылықты толықтырып, деректерді осында келтіреміз. Росстат мәліметтері бойынша, 2025 жылы Ресейде электр энергиясын өндіру көлемі 1194 млрд кВт·сағ құрады. Бұл алдыңғы жылмен салыстырғанда 1,5%-ға төмен. Импорт — 2,3 млрд кВт·сағ, экспорт — 7,44 млрд кВт·сағ. Атом электр станциялары өндірген электр энергиясының көлемі 2025 жылы 219 млрд кВт·сағ болды, ұл 2024 жылмен салыстырғанда 1,3%-ға жоғары.

2026 жылдың қаңтарында, Росстат мәліметтері бойынша, Ресейдің энергия жүйесі қайтадан өсе бастады. Осылайша қаңтардағы электр энергиясын өндіру — 119 млрд кВт·сағ құрады, бұл бір жыл бұрынғымен салыстырғанда 4,4%-ға жоғары, және 2025 жылғы желтоқсанмен салыстырғанда 2,9%-ға жоғары. Атом электр станциялары өндірген электр энергиясының көлемі 20,6 млрд кВт·сағ құрады, бұл бір жыл бұрынғымен салыстырғанда 9,4%-ға жоғары, және 2025 жылғы желтоқсаннан 4%-ға жоғары.

## «Росатомның» шетелдік портфелінде 11 елдегі 41 жоба бар.

2026 жылдың қаңтарында Ресейдің энергетика министрі Сергей Цивилев кеңес өткізді, онда негізгі тақырыптардың бірі сұраныстың болжамды өсуін және энергетикалық инфрақұрылымды озық дамыту қажеттілігін ескере отырып, елдегі электр энергетикасын дамыту бағдарламаларын жүзеге асыру болды. «Жақын арада барлық бағдарламаларымыз бен стратегияларымызды қайта қарап, қажетті өзгерістер енгіземіз» — деді Сергей Цивилев, бұл, соның ішінде, деректерді өңдеу орталықтарын энергиямен қамтамасыз ету мәселелеріне де қатысты.

Осылайша, Ресей электр энергетикасындағы тұтынудың өсуі, соның ішінде деректерді өңдеу орталықтары санының артуы есебінен, және атомдық генерацияның артуы сияқты негізгі әлемдік энергетикалық трендтердің аясында дамып келеді.