

ROSATOM NEWSLETTER

01.

ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Էներգաբլոկերի աճող սերունդը
ՀԾԵ՝ շուրջ տարի
Բվիզ. Ի՞նչ գիտեք փոքրերի մասին:



02.

ՄԻՏՈՒՄՆԵՐ

Ուրան. պակասորդ, թե՛ ավելցուկ:



Էներգաբլոկերի անող սերունդը

Ապրիլի վերջին Բանգլադեշի «Ռուպուր» ԱԷԿ-ի № 1 էներգաբլոկում սկսվեց ֆիզիկական գործարկումը: Սա նշանակալի իրադարձություն է ոչ միայն երկրի, այլև «Ռուսատոմի» և համաշխարհային ատոմային արդյունաբերության համար: «Ռուսատոմի» էներգաբլոկերը զարգանում են ամբողջ աշխարհում. Պետկորպորացիան՝ արտասահմանում ատոմակայանների կառուցման համաշխարհային առաջատարն է: Պատմում ենք, թե ինչ նոր և հետաքրքիր իրադարձություններ են տեղի ունենում «Ռուսատոմի» շինհրապարակներում:



«Ռուպուր» ԱԷԿ (Բանգլադեշ)

№ 1 բլոկում ապրիլի վերջին սկսվել է միջուկային վառելիքի բեռնումը: Սա ռեակտորի գործարկումից առաջ կարևոր փուլերից մեկն է: «Այսօր Բանգլադեշը միացել է այն երկրների ակումբին, որոնք խաղաղ միջուկային էներգիան օգտագործում են որպես կայուն զարգացման հուսալի աղբյուր: «Ռուպուր» ԱԷԿ-ը, անկասկած, կդառնա երկրի էներգետիկ համակարգի կարևորագույն տարր: «Ռուսատոմի» համար այս նախագիծը հերթական կարևոր քայլ է գլոբալ ատոմային էներգետիկայի զարգացման և մեր արտասահմանյան գործընկերների հետ բարեկամական հարաբերությունների ամրապնդման գործում», — նշել է «Ռուսատոմի» գլխավոր տնօրեն Ալեքսեյ Լիխաչովը:

«Ռուպուր» ատոմակայանի նախագիծը՝ Բանգլադեշի գիտական առաջընթացի խորհրդանիշն է, որը ցույց է տալիս երկրի պատրաստակամությունն ու կարողությունը պատասխանատու և արդյունավետ կերպով յուրացնել առաջադեմ տեխնոլոգիաները», — ասել է Բանգլադեշի գիտության և տեխնոլոգիաների նախարար Ֆակիր Մահբուբ Անամը:

ԱԷԿ-ում կառուցվում է ՋՋԷՌ-1200 ռեակտորներով երկու բլոկ:

«Էլ Դաբաս» ԱԷԿ (Եգիպտոս)

Հունվարին Եգիպտոս են մատակարարվել № 1 բլոկի գոլորշու տուրբինը և բեռնային կոնսոլի կամուրջը: Մարտին առաջին բլոկի համար մատակարարվել է ռեակտորի սարքավորումների բաղադրիչ հանդիսացող հենարանային օղակը: Մոնտաժվել է բարբոտերը՝ ռեակտորի ճնշման փոխհատուցման համակարգի բաղադրիչ: Ռեակտորի շենքի շինարարությունը շարունակվում է: Մոնտաժվում են ներքին պաշտպանիչ պատյանի (ՆՊՊ) չորրորդ շերտը և ռեակտորի լիսեռի ծածկույթը:

2-րդ բլոկում հունվարին ավարտվել է ռեակտորի շենքի հատակի սալիկի 0.100 մ նշագծի և տրանսպորտային փականային անցման հիմքի սալիկի բետոնապատումը: Փետրվարին ավարտվել է ռեակտորի լիսեռի «չոր պաշտպանության» մոնտաժումը: Սկսվել է ռեակտորի շենքի ՆՊՊ-ի չորրորդ շերտի բետոնապատումը: Մարտին տեղադրվել է հենարանային ֆերման:

3-րդ բլոկում փետրվարին ավարտվել է ՆՊՊ-ի առաջին շերտի բետոնապատման առաջին փուլը:

ԱԷԿ-ում կառուցվում է ՋՋԷՌ-1200 ռեակտորներով չորս բլոկ:

«Աքքույու» ԱԷԿ (Թուրքիա)

№ 1 բլոկում ավարտին են մոտենում տաք-սառը փորձարկման նախապատրաստական

աշխատանքները՝ բեռնված ջերմարտանետող հավաքների իմիտորներով: Այս տարվա հիմնական խնդիրն է՝ անցումը մեկնարկին, ապա շահագործմանը:

№ 2 բլոկում ապրիլին ռեակտորի շենքում տեղադրվել են ակտիվ գոտու պասիվ լցման համակարգի հիդրոկուտակիչներ: Յուրաքանչյուր հիդրոկուտակիչ լցվելու է բորաթթվի լուծույթով: Այս լուծույթը ավտոմատ կերպով կներմղվի ակտիվ գոտի և կառեցնի այն՝ առաջին կոնտուրում ճնշուման անկման պարագայում: Այնուհետև կսկսվի վեցերորդ մակարդակի և ՆՊՊ գմբեթի տեղադրումը:

№ 4 բլոկում մարտ ամսին ռեակտորի խցիկում տեղադրվել է հենարանային ֆերմա: Հաջորդ քայլը՝ լիսեռի լցումն է հատուկ բետոնե խառնուրդով:

ԱԷԿ-ում կառուցվում է ՋՋԷՌ-1200 ռեակտորներով չորս բլոկ:

«Պակ2» ԱԷԿ (Հունգարիա)

Հունգարիայում գտնվող «Պակ2» ԱԷԿ-ի № 5 բլոկի շինհրապարակում մասնագետները փետրվարի 5-ից բետոն են լցում ռեակտորի շենքի հիմքի սալիկի համար: Այդ օրվանից բլոկը համարվում է կառուցվող՝ համաձայն ՄԱԳԱՏԷ-ի դասակարգման: Բետոնապատումը շարունակվելու է անընդհատ մինչև 2026 թվականի վերջը: Հիմքի սալիկի համար կպահանջվի մոտ 9000 տոննա ամրան և 43000 խորանարդ մետր բետոնե խառնուրդ: Աշխատանքները կհսկվեն բոլոր փուլերում՝ ամենաբարձր որակն երաշխավորելու համար: Հաջորդ փուլը ռեակտորի շենքի ներքին և արտաքին պաշտպանիչ պատյանների կառուցումն է:



Շինարարական նախագիծը ներառում է երկու բլոկ՝ ՋՋԷՌ-1200 ռեակտորներով:

«Կուդանկուլամ» ԱԷԿ (Հնդկաստան)

Ապրիլին № 3 բլոկի բաց ռեակտորում մեկնարկվել է անվտանգության համակարգերի լվացում: Սա նախատեսված է բոլոր խողովակաշարերը մաքրելու տեղադրումից մնացած ցանկացած աղտոտիչից և ստուգելու պոմպային բլոկերի, անվտանգության տեխնոլոգիական համակարգերի և սովորական շահագործման համակարգերի աշխատանքը:

Ատոմակայանն ունի երկու գործող բլոկ, և ևս չորսը կառուցման փուլում են՝ բոլորը՝ ՋՋԷՌ-1000 ռեակտորներով:

Ուզբեկստանի ԱԷԿ (Ուզբեկստան)

Ուզբեկստանի Ջիզզախ շրջանի շինհրապարակում իրականացվել է ռեակտորի շենքի բետոնի նախապատրաստական աշխատանքները՝ ՌԻՏՄ-200Ն ռեակտորով էներգաբլոկի կառուցման շրջանակներում: Լցվել է մոտ 900 խորանարդ մետր բետոնե խառնուրդ: Այս փուլում հարթեցվում է ռեակտորի շենքի հիմքը, տեղադրվում է ջրամեկուսացում և հողանցում: Հաջորդ կարևոր իրադարձությունը տեղում՝ ռեակտորի շենքի հիմնասալի համար առաջին բետոնի լցումը, նախատեսված է 2026 թվականի հունիսին:

Շինարարական նախագիծը ներառում է երկու բլոկ՝ ՋՋԷՌ-1000 ռեակտորներով և երկու բլոկ՝ ՌԻՏՄ-200Ն ռեակտորներով:

«Տյանվան» և «Սուլդապու» ԱԷԿ-եր (Չինաստան)

«Տյանվան» ԱԷԿ-ի № 7 և «Սուլդապու» ԱԷԿ-ի № 3 բլոկերի շինարարությունը մոտենում է ավարտին: Չինացի մասնագետները դրանց վրա իրականացնում են շահագործման հանձնման աշխատանքներ: Հաջորդ փուլը՝ «Տյանվան» ԱԷԿ-ի № 7 բլոկի միջուկային վառելիքի բեռնումը:

Շինարարության ծրագրերը նախատեսում են յուրաքանչյուր ատոմակայանում տեղադրել երկու բլոկ՝ ՋՋԷՌ-1200 ռեակտորներով: «Տյանվան» ԱԷԿ-ում գործում է չորս բլոկ՝ ՋՋԷՌ-1000 ռեակտորներով:

ԱԷԿ-եր Ռուսաստանում

«Ռոսատոմը» կառուցում է երկուական էներգաբլոկ Կուրսկի և Լենինգրադի ԱԷԿ-րում, ինչպես նաև ԲՐԵՍ-ՈՂ-300 ռեակտորով էներգաբլոկ՝ «Ճեղքում» նախագծի շրջանակում: Նախապատրաստական աշխատանքներ են տարվում Սմոլենսկի, Բելոյարսկի և Պրիմորսկի ԱԷԿ-երի, ինչպես նաև Յակուտսկի փոքր հզորության ատոմակայանի էներգաբլոկերի շինարարության պաշտոնական մեկնարկի համար:

ՀԾԵ՝ շուրջ տարի

«Հարավային» երթուղիների միջազգային բեռնափոխադրումների հետ կապված խնդիրների ֆոնին, Հյուսիսային ծովային երթուղով նոր ուղիների օգտագործումը դառնում է ավելի ու ավելի կարևոր: Ավելի ու ավելի շատ միջազգային խաղացողներ են հետաքրքրված այս երթուղով նավարկությամբ: «Ռոսատոմը», որպես Հյուսիսային ծովային երթուղու ենթակառուցվածքային օպերատոր, ակտիվացնում է ջանքերը՝ ՀԾԵ-ով շուրջամյա փոխադրումներ ապահովելու համար:



Նավթային և, ավելի լայն իմաստով, լոգիստիկ շուկաները փետրվար ամսից ի վեր խառնաշփոթի մեջ են: Շատ բեռնափոխադրումներ արգելափակված են: Բաբ Էյ-Մանդեբի նեղուցով նավարկությունը նույնպես վտանգի տակ է: Սուեզի ջրանցքում կոնտեյներային նավի խրվելու հետևանքով 2021 թվականի տրանսպորտային փլուզումը դեռևս թարմ է հիշողության մեջ: Այս բոլոր զարգացումները ստիպում են բեռնափոխադրողներին և լոգիստիկ ընկերություններին փնտրել Եվրոպայի և Ասիայի միջև այլընտրանքային նավարկության երթուղիներ: Ընտրանքներից են Աֆրիկայի շրջանցիկ երթուղիները կամ ցամաքային երկաթուղային երթուղիները: Սակայն կա մեկ այլ տարբերակ՝ Հյուսիսային ծովային երթուղին:

«Ավելի շատ երկրներ և ընկերություններ մտածում են ոչ միայն փոխադրումների արագության և զնի մասին՝ որոշիչ գործոն է դառնում տրանսպորտային ուղիների և մատակարարման շղթաների անվտանգությունն ու կայունությունը, որոնք պակաս ենթակա են ճգնաժամերի, ռազմական հակամարտությունների և այլ արտաքին ռիսկերի: Ռուսաստանը կարող է աշխարհին առաջարկել նման լուծումներ», — ասել է Ռուսաստանի նախագահ Վլադիմիր Պուտինը այս տարվա ապրիլի սկզբին Սանկտ Պետերբուրգում անցկացված առաջին միջազգային տրանսպորտի և լոգիստիկայի համաժողովի (USLC) մասնակիցներին ուղղված տեսաուղերձում:

ՀԾԵ-ի գլխավոր առավելությունն է՝ Արևելյան Ասիայի և Արևմտյան Եվրոպայի միջև երթուղիներով կարճ

ճանապարհորդության ժամանակն է. մոտավորապես 20 օր: Համեմատության համար, Սուեզով անցնող երթուղին տևում է 30-35 օր, իսկ Աֆրիկայի շուրջ՝ 40-45 օր:



Շուրջամյա նավարկությունը սարերի հետևում չէ

Կարճ նավարկության ժամանակահատվածը խնդիր է եղել ՀԾԵ-ի համար, սակայն վերջին տարիներին դա լուծվում է: Այս տարի Կարայի ծովում սառցե պայմանները ավելի դժվար են, քան անցյալ տարի: «Չնայած դրան, ՀԾԵ արևմտյան հատվածում սեզոնային նավարկությունը գործնականում ընթանում է ըստ ժամանակացույցի՝ ինչպես ավտոբուսային ծառայությունը», — USLC-ի շրջանակում ասել է «Ռոսատոմ»-ի Արևմտիկայի զարգացման հարցերով հատուկ ներկայացուցիչ Վլադիմիր Պանովը:

«Ատոմֆլոտի» ատոմային սառցահատների ուղեկցությամբ իրականացվել են փորձարարական գերվաղ և գերուշ նավարկություններ: «Մենք զգալիորեն ընդլայնել ենք ՀՃԵ արևելյան հատվածում նավարկության պատուհանը՝ օգտագործելով «Քրիստոֆ դը Մարժերի» դասի զագակիրների և սառցահատների փորձը և հնարավորությունները», — ՄՏԼԸ-ի շրջանակում ասել է ՀՃԵ-ով նավագնացության մասնակիցների խորհրդի նախագահ Սերգեյ Ֆրանկը:

«Մեր սառցահատները հերթապահում են, որպեսզի ապահովեն նավերի, այդ թվում՝ ոչ սառցե դասի նավերի, անվտանգ անցումը: «Հնարավոր է, որ ՀՃԵ-ի արևելյան հատվածի զարգացումը և անցումը ամբողջ տարվա նավարկությանը տեղի ունենա ավելի շուտ, քան մենք ակնկալում ենք», — նշել է Վլադիմիր Պանովը:

Փորձարկումները կանցկացվեն այս տարի: «Սովկոմֆլոտը» հույս ունի 2026 թվականին ստանալ ևս երկու Arc7 սառցե դասի զագակիր տանկեր, որոնք կաշխատեն ամբողջ ՀՃԵ-ի երկայնքով՝ ամբողջ տարվա ընթացքում: «Դա տեղի կունենա առաջին անգամ մարդկության պատմության ընթացքում: Մենք նախատեսում ենք ամբողջ տարվա ապասարկում հաստատել 2026-2027 թվականների նավարկության սեզոնի ընթացքում», — ասել է «Սովկոմֆլոտի» գլխավոր տնօրեն Իգոր Տոնկովիդովը ՄՏԼԸ-ում: Սերգեյ Ֆրանկի կարծիքով, մինչև 2028-2030 թվականները ՀՃԵ-ի երկայնքով բարձր սառցե դասի նավերի անցումների միջև ընկած ժամանակահատվածը կարող է կրճատվել մինչև 12 ժամ:

Սառցահատները կապահովեն շուրջամյա նավարկություն: Արկտիկայում գաշխատում է ութ ատոմային սառցահատ: Դրանցից չորսը նոր են՝ 22220 նախագծի: Նույն նախագծի երեք սառցահատները («Չուկոտկա», «Լենինգրադ» և «Ստալինգրադ») կառուցման փուլում են: Կառուցման փուլում է նաև «Ռոսիա»-ն՝ 10510 նախագծի առաջատար սառցահատը: Այն նախագծված է հատուկ ՀՃԵ շուրջամյա նավարկության համար և կլինի աշխարհում ամենահզորը:

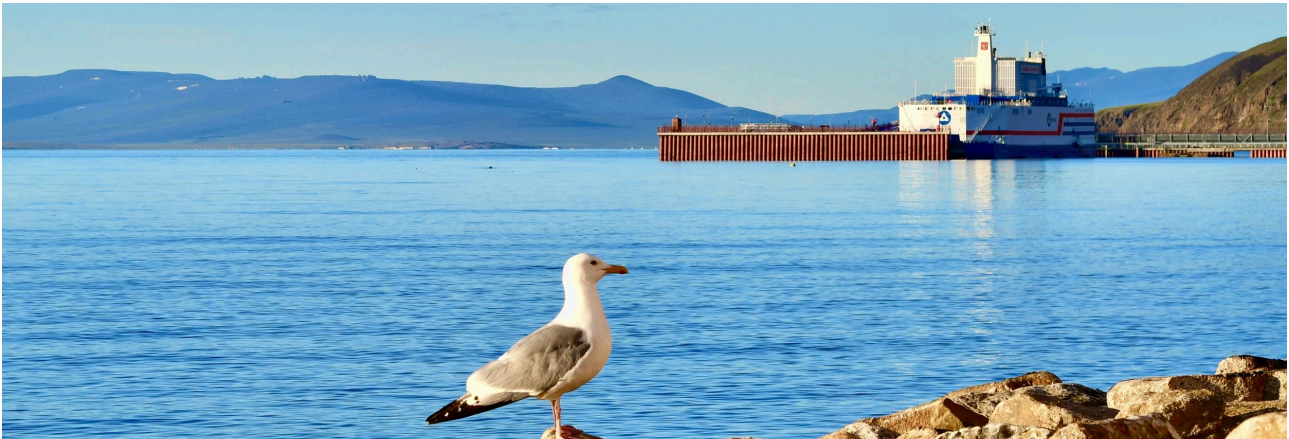
ՀՃԵ-ի նկատմամբ միջազգային հետաքրքրությունը մեծանում է: Չինական ընկերությունները մի քանի տարի է, ինչ իրականացնում են կոնտեյներային նավարկություններ և ավելացնում են բեռնափոխադրումների ծավալները: Անցյալ տարի Չինաստանից դեպի Արևմտյան Եվրոպա առաջին տարանցիկ նավարկությունն իրականացվել է ՀՃԵ-ով: Արևելյան և Հարավային Ասիայի այլ երկրներ մեծ հետաքրքրություն են ցուցաբերում այդ երթուղու նկատմամբ: Դրանցից մեկն այժմ աշխատում է առաջին կոնտեյներային նավարկության վրա, որը, նախնական տվյալներով, նախատեսված է այս տարվա սեպտեմբերին:

«Ռոսատոմ»-ի գլխավոր տնօրեն Ալեքսեյ Լիխաչովը ՄՏԼԸ-ում հայտարարել է, որ այս տարվա բեռնափոխադրումների ծավալը 15%-ով ավելի է, քան նախորդ ռեկորդները: Նա նաև հույս հայտնեց, որ այս տարի այս ցուցանիշը կգերազանցի 40 միլիոն տոննա:



Քվիզ. Ի՞նչ գիտեք փոքրերի մասին:

Փոքր հզորության ատոմակայանները (ՓՀԱԿ)՝ «Ռոսատոմ»-ի առաջատար առաջարկներից է: Սա զարմանալի չէ, քանի որ պետկորպորացիան պատմության մեջ առաջինն է և դեռևս միակը, որը կառուցել է լողացող ատոմակայան: Եվ, իհարկե, սա «Ռոսատոմ»-ի միակ նախագիծն է փոքր հզորությունների ոլորտում: Եկեք ստուգենք, թե ինչ գիտեք ռուսական ՓՀԱԿ-երի մասին:



1. Ինչպե՞ս է կոչվում աշխարհի միակ գործող լողացող ատոմակայանը (ԼԱԷԿ):

- ա) «Արկտիկա»
- բ) «Սևմորպուտ»
- գ) «Ակադեմիկ Լոմոնոսով»
- դ) «Քևեռային շրջան»
- ե) «Հյուսիսային քամի»

2. Ի՞նչ տեսակի ռեակտոր է տեղադրված այս ԼԱԷԿ-ում:

- ա) ՋՋԷՌ-1000
- բ) ՌԲՄԿ-1000
- գ) ԲՆ-800
- դ) ԿԼՏ-40Ս
- դ) ՌԻՏՄ-200

3. Որքան է այս լողացող ատոմակայանի երկու ռեակտորների անվանական էլեկտրական հզորությունը:

- ա) 30 ՄՎտ
- բ) 50 ՄՎտ
- գ) 70 ՄՎտ
- դ) 85 ՄՎտ
- դ) 100 ՄՎտ

4. Ի՞նչ աշխարհագրական տերմին է օգտագործվում «Ռոսատոմ»-ի կողմից մշակվող 10 ՄՎտ հզորությամբ ռեակտորային կայանքի անվանման մեջ:

- ա) Խութ
- բ) Շելֆ
- գ) Կղզի
- դ) Ափ
- դ) Հրվանդան

5. «Ռոսատոմ»-ի փոքր մոդուլային ռեակտորների դրոշակակիրը՝ ՌԻՏՄ-200 ռեակտորն է: Որտե՞ղ են այս ռեակտորները կուտակել աշխատանքի ավելի քա 400 ռեակտորա-տարի:

- ա) Հետազոտական կենտրոններում
- բ) Ատոմային սուզանավերում
- գ) Բիլիբինոյի ԱԷԿ-ում
- դ) Ատոմային սառցահատ նավատորմի ամենանոր ռեակտորներում
- դ) Նրանք չեն հասցրել կուտակելու այդքան շատ շահագործման ժամանակ:

6. ՌԻՏՄ-200Ն ռեակտորներով քանի՞ բլոկ կկառուցի «Ռոսատոմ»-ը Ուզբեկստանում:

- ա) 2
- բ) 3
- գ) 4
- դ) 0
- ե) 8

7. Որքանի՞ն հաճախ է նախատեսվում փոխարինել ՌԻՏՄ-200 ռեակտորներում լողացող էներգաբլոկների միջուկային վառելիքը:

- ա) ՏԱրեկան
- բ) Յուրաքանչյուր 2 տարին մեկ
- գ) Յուրաքանչյուր 3 տարին մեկ
- դ) Յուրաքանչյուր 5 տարին մեկ
- ե) Յուրաքանչյուր 10 տարին մեկ

8. Ի՞նչ տեսակի ջերմակրիչով ռեակտորային կայանք չի մշակում «Ռոսատոմը» ՓՀԱԿ-ի համար:

- ա) Ճանր ջուր
- բ) Կապար-բիսմութ
- գ) Ըելիում
- դ) Թեթև ջուր
- ե) Կապար

9. Ի՞նչ տեսակի ռեակտոր է օգտագործվում ԲԲԵՍ-ՕԴ-300 նախագծում, որը ՄԱԳԱՏԷ-ի դասակարգմամբ դասվում է ցածր հզորության ռեակտորին:

- ա) Զրա-ջրային՝ ճնշման տակ (ՋՋԷՌ)
- բ) Եռացող ռեակտոր (BWR)
- գ) Գազահովացվող ռեակտոր (HTGR)
- դ) Նատրիումային ջերմակրիչով արագ նեյտրոնային ռեակտոր
- ե) Կապարե ջերմակրիչով արագ նեյտրոնային ռեակտոր

10. ՓՀԱԿ-ի դր առավելությունն է հատկապես կարևոր մեկուսացված և դժվարամատչելի տարածքներում սպառողների համար:

- ա) Բարձր գործարանային պատրաստվածություն
- բ) Կոմպակտություն
- գ) Արտանետումների բացակայություն
- դ) Կայուն արտադրողականություն և կլիմայական ու եղանակային տատանումների նկատմամբ դիմադրողականություն
- ե) Վերը նշված բոլորը

Ճիշտ պատասխաններ՝

1. **«Ակադեմիկ Լոմոնոսով»:** «Ակադեմիկ Լոմոնոսով» լողացող էներգաբլոկը՝ աշխարհի միակ գործող լողացող ատոմային ջերմաէլեկտրակայանն է: Այն գտնվում է Պենկ նավահանգստում՝ Ռուսաստանի ամենահյուսիսային քաղաքում, որը գտնվում է Արկտիկական շրջանից վերև՝ հավերժական սառցակալած գոտում: Կայանը կոչվել է մեծ ռուս գիտնական, ակադեմիկոս Միխայիլ Վասիլիի Լոմոնոսովի անունով: Այն առաջին անգամ միացվել է ցանցին 2019 թվականի դեկտեմբերի 19-ին:

2. **ԿLS-40U:** «Ակադեմիկ Լոմոնոսով»-ը հագեցած է երկու ԿLS-40U ռեակտորներով՝ ճնշման տակ գտնվող ջրա-ջրային ռեակտորներով: Դրանք շարունակում և զարգացնում են ԿLS ռեակտորային կայանքների շարքը «Սևմորպուտ» թեթև կրիչի վրա և ԿLS-40U-ը՝ «Թայմիր» և «Վայգաչ» ատոմային սառցահատների վրա:

3. **70 ՄՎտ:** Երկու ԿLS-40U ռեակտորային կայանք կարող է արտադրել 70 ՄՎտ էլեկտրաէներգիա՝ անվանական ռեժիմով ցանցին մատակարարելու համար և մինչև 50 Գկալ/ժ ջերմային էներգիա՝ շրջանային ջեռուցման ջուրը տաքացնելու համար: Սա բավարար է մոտավորապես 100,000 մարդու էլեկտրաէներգիայով ապահովելու համար:

4. **Շեյֆ:** «Ռոսատոմը» մշակում է «Շեյֆ-Մ» նախագիծը՝ փոքր հզորության ռեակտորային կայանք (մոտավորապես 10 ՄՎտ)՝ հեռավոր շրջանները, այդ թվում՝ ծովային հարթակները և ծովափնյա օբյեկտները էլեկտրաէներգիայով ապահովելու համար:

5. **Ատոմային սառցահատների նավատորմի ամենաժամանակակից ռեակտորների վրա:** 22220 նախագծի բոլոր նորագույն ատոմային սառցահատները հագեցած են ՌԻՏՍ-200 ռեակտորներով: Այս տեխնոլոգիան ապացուցել է իր բարձր արդյունավետությունը և անվտանգությունը կյանքի ցիկլի բոլոր փուլերում:

6. **Երկու բլոկ:** Այս տարվա մարտին «Ռոսատոմը» և «Ուզատոմը» ստորագրեցին պայմանագրի լրացուցիչ համաձայնագիր, որը նախատեսում է ԱէԿ-ի նոր, ինտեգրված կոնֆիգուրացիա: Նախագիծը կներառի երկու բարձր հզորության բլոկ՝ հիմնված ՋՋԵՌ-1000 ռեակտորների վրա և երկու էներգաբլոկ՝ ՌԻՏՍ-200Ն ռեակտորներով, որոնցից յուրաքանչյուրը 55 ՄՎտ հզորությամբ է: Երբ ատոմակայանը հասնի լիարժեք հզորության, այն տարեկան կարտադրի մոտավորապես 17.2 միլիարդ կՎտ/ժ, ապահովելով Ուզբեկստանի ընդհանուր էներգիայի սպառման մինչև 14%-ը:

7. **Յուրաքանչյուր հինգ տարին մեկ:** Ակտիվ գոտին կկարողանա գործել մինչև հինգ տարի առանց վերալիցքավորման: Տեղում միջուկային վառելիքի հետ կապված որևէ գործողություն չի կատարվի. բոլոր գործողությունները կիրականացվեն հատուկ ձեռնարկությունում:

8. **Ծանր ջուր:** «Ռոսատոմը» մշակում է ռեակտորներ՝ օգտագործելով թեթև ջուր, կապար, կապար-բիսմութ և հելիում որպես ջերմակրիչներ:

9. **Կապարե ջերմակրիչով արագ նեյտրոնային ռեակտոր:** ԲՐԵՍ-ՕԴ-300-ը՝ արագ նեյտրոններով նորարարական ռեակտոր է, որն օգտագործում է կապարը որպես ջերմակրիչ: Նախագիծը իրականացնում է բնական անվտանգության և փակ միջուկային վառելիքային ցիկլի հայեցակարգը:

10. **Վերը նշված բոլորը:** ՓՀԱԿ-երը ունեն մի քանի կարևոր առավելություններ ավանդական ատոմակայանների համեմատ. գործարանային բարձր պատրաստվածություն, կոմպակտ չափեր, վնասակար արտանետումների բացակայություն և էներգիայի կայուն մատակարարում: Այս կայաններում էներգիայի արտադրությունը անկախ է կլիմայից և տարվա եղանակից:

Ուրան. պակասորդ, թե՛ ավելցուկ:

Բոլոր շահագրգիռ կողմերի կողմից տրվող հիմնական հարցն այն է, թե արդյոք ուրանի արդյունահանման ոլորտը կարող է բավարարել ատոմակայանների աճող պարկի կարիքները: Միանշանակ պատասխան առայժմ չկա. ուրանի պաշարները առատ են, բայց արդյունահանումը կարող է հետ մնալ պահանջարկից:



Ռեակտորների պարկի զարգացման World Nuclear Association (WNA) բազային սցենարը ենթադրում է հզորության կրկնապատկում ներկայիս 372 ԳՎտ-ից մինչև 449 ԳՎտ մինչև 2030 թվականը և մինչև 746 ԳՎտ մինչև 2040 թվականը՝ 5.3% աճի միջին տարեկան տեմպով: 2023 թվականի կանխատեսման համեմատ, մինչև 2040 թվականը սպասվում է ավելի քան 60 ԳՎտ լրացուցիչ շինարարություն: Հիմնականում Արևելյան և Հարավային Ասիայի երկրներում և նորեկ երկրներում: Ատոմակայանների պարկի ընդլայնումը նաև կհանգեցնի բնական ուրանի՝ որպես միջուկային վառելիքի հիմնական հումքի պահանջարկի աճի: WNA բազային սցենարում պահանջարկը ներկայիս 67,000 տոննայից կաճի մինչև տարեկան ավելի քան 150,000 տոննա մինչև 2040 թվականը: Բնական ուրանի մատակարարման և պահանջարկի հավասարակշռությունը գնահատելու համար պետք է հաշվի առնել պահանջարկի կողմից մի քանի գործոններ:

Ռեսուրսները չեն ավելացել

Ըստ «Uranium. Resources, Production and Demand – 2025» (Կարմիր գիրք, որը հրատարակվում է ՄԱԳԱՏԻ և Տնտեսական համագործակցության և զարգացման կազմակերպության կողմից երկամյա պարբերականությամբ), ընդերքում ուրանի հայտնաբերված պաշարների ընդհանուր ծավալը կազմում է ավելի քան 10.7 միլիոն տոննա: Հաշվի առնելով արդյունահանման և վերամշակման ընթացքում կորուստները, արդյունահանվող պաշարները կազմում են ավելի քան 7900 տոննա:

Ընդերքում հայտնաբերված ուրանի պաշարների ընդհանուր ծավալը կազմում է ավելի քան 10.7 միլիոն տոննա

Առաջին մոտավորությամբ, այս պաշարները բավարար են ատոմային էներգաբլոկերի ապագա կարիքները հաջորդ 50 տարիների ընթացքում բավարարելու համար: Սակայն, \$80/կգ-ից ցածր ինքարժեքով ուրանի պաշարները կրճատվում են. դրանք ներկայում կազմում են բոլոր պաշարների մոտ մեկ քառորդը: Ու, եթե ուրանի ընդհանուր համաշխարհային պաշարները վերջին տասը տարիների ընթացքում աճել են 28%-ով, ապա \$80/կգ-ից ցածր կատեգորիայի պաշարները նվազել են 44%-ով: Ավելին, այս կատեգորիայի պաշարների մոտ 90%-ը գտնվում է գործող և կառուցվող հանքերում: Սա կարող է նշանակել, որ ռեսուրսների մեծ մասը վատ է ուսումնասիրված, որ \$80/կգ-ից ցածր ինքարժեքով ռեսուրսները դեռևս չեն հայտնաբերվել, կամ որ դրանք գոյություն չունեն:

<\$40/կգ ուրանի կատեգորիայի ռեսուրսները նույնպես նվազել են: Ուզբեկստանում և Բրազիլիայում ռեսուրսների 103,000 տոննայով վերագնահատումից հետո այս կատեգորիայի ռեսուրսների ծավալը նվազել է 20%-ով:

Ամենաբարձր ինքնարժեք ունեցող ռեսուրսները (<\$260/կգ) աճել են 2%-ով՝ Կամերունում, Եգիպտոսում, Հնդկաստանում, Պակիստանում և Սաուդյան Արաբիայում նոր կամ նախկինում չհաշվառված ռեսուրսների ներառման պատճառով, բայց նվազել են գրեթե նույն չափով՝ Օրանոյի կողմից Նիգերի Իմուրարեն և Կենտրոնական Աֆրիկյան Հանրապետության Բակումա հանքավայրերի վերազնահատման պատճառով: Արդյունքում, հայտնավերված ռեսուրսների ընդհանուր ծավալը մնացել է գործնականում անփոփոխ՝ աճել է ընդամենը 0.2%-ով:

«Ռոսատոմը» առաջատարն է ուրանի արդյունահանող ընկերություններում ընդհանուր հետազոտված ռեսուրսների քանակով՝ շնորհիվ Ռուսաստանի, Ղազախստանի, Տանզանիայի և Նամիբիայի պաշարների: Նրան հաջորդում են ղազախական «Կազատոմպրոմը», ֆրանսիական Orano, կանադական Cameco և չինական CNNC-ն ու CGN-ը: «Կազատոմպրոմը» ունի ուրանի \$80/կգ-ից ցածր ինքնարժեքի ամենամեծ ծավալը: «Ռոսատոմը» երկրորդն է, որին հաջորդում են Cameco, չինական CNNC-ն ու «CGN»-ը, ինչպես նաև ֆրանսիական Orano-ն:

«Ռոսատոմը» առաջատարն է ուրանի արդյունահանող ընկերությունների շարքում՝ հետազոտված ռեսուրսների ընդհանուր ծավալով:

Արտադրությունն աճել է

«Կազատոմպրոմը» մնում է աշխարհի ուրանի առաջատար արտադրողը: Ընկերությունն ավելացնում է իր արտադրությունը: Այսպիսով, եթե 2023 թվականին Ղազախստանում արտադրվել է 21,109 տոննա ուրան, ապա 2025 թվականին կարտադրվի ռեկորդային 25,839 տոննա: Սա 11%-ով ավելի է 2024 թվականի համեմատ: 2026 թվականին արտադրությունը նախատեսված է 27,500-29,000 տոննայի մակարդակում:

Արտադրության աճը պայմանավորված է Բուդենովսկոյեի հանքավայրի 6-րդ և 7-րդ տեղամասերում հանքի նախագծային հզորությանը (տարեկան 6,000 տոննա) հասնելու հետ: 2025 թվականին «Կազատոմպրոմը» սկսեց «Ինկայ-3»

նախագծի փորձնական արտադրությունը՝ 83,100 տոննա ուրան պաշարներով: Այն նախատեսված է չորս տարվա համար: Առտադրական շահագործումը նախատեսվում է սկսել 2030-2032 թվականներին՝ հասնելով տարեկան նախագծային 4,000 տոննային:

2025 թվականին ընդունվեցին «Ընդերքի մասին» օրենսգրքում կատարված փոփոխությունները, որոնք սահմանում էին, որ «Ղազատոմպրոմի» բաժինը ընդերքի օգտագործման նոր պայմանագրերում կկազմի առնվազն 75%, իսկ գործող պայմանագրերի երկարաձգման դեպքում՝ 90%: Սկսած 2026 թվականից՝ օգտակար հանածոների արդյունահանման հարկի դրույքաչափերը կտարբերվեն՝ կախված ընդերքի օգտագործման յուրաքանչյուր պայմանագրի շրջանակներում տարեկան իրական արտադրության ծավալներից և ուրանի գերիշխող սպտային գնից:

Կանադայում 2025 թվականին գործում էր երկու ստորգետնյա հանք՝ McArthur River և Cigar Lake: Այդ տարվա կեսերին կանադական Orano ընկերությունը սկսեց ուրանի արդյունահանումը McClean Lake հանքում՝ օգտագործելով SABRE (Surface Access Borehole Resource Extraction) հիդրավլիկ հորատանցքային հանքարդյունաբերության տեխնոլոգիան: McClean Lake համասեփականատեր՝ Denison Mines, կանադական Denison Mines-ի տվյալներով, 2025 թվականին արտադրվել է 250 տոննա ուրան:

Նամիբիայի երեք հանքերում (Husab, Rössing և Langer Heinrich) արտադրությունը 2024 թվականին կազմել է ընդհանուր առմամբ 7,332 տոննա (համաշխարհային ընդհանուրի 12%-ը): Husab-ը և Rössing-ը պահպանել են արտադրության կայուն մակարդակ վերջին յոթ տարիների ընթացքում: 2024 թվականին նրանք արտադրել են համապատասխանաբար 4,437 տոննա և 2,205 տոննա ուրան: 2024 թվականին Langer Heinrich հանքում արտադրվել է 690 տոննա ուրան, իսկ 2025 թվականին՝ շուրջ 1,540 տոննա:



Վերջին մի քանի տարիների ընթացքում

Ուզբեկստանը մեծացնում է արտադրության ծավալները: 2025 թվականի նախնական նպատակը 6000 տոննա ուրան է: Մինչև 2030 թվականը երկիրը նախատեսում է արտադրել ավելի քան 7000 տոննա: SRK Consulting-ի զեկույցի համաձայն՝ «Նավոյուրանի» հանքային ռեսուրսների բազան 2025 թվականի հունվարի 1-ի դրությամբ կազմել է մոտ 116000 տոննա ուրան: Սակայն, 40 հանքավայրերից ոչ մեկը չունի 10000 տոննա ուրան գերազանցող պաշար: Ամենամեծ հանքավայրերն ունեն 4000-ից մինչև 9000 տոննա պաշար:

Ավստրալիայում 2025 թվականին արտադրությունը, կանխատեսումների համաձայն, մի փոքր ավելի բարձր կլինի, քան 2024 թվականին: Ավստրալիական BHP ըբկերության Olympic Dam հանքում տարեկան կայուն արդյունահանվում է մոտ 3000-3400 տոննա ուրան: 2025 թվականը բացառություն չէր. 2025 օրացուցային տարում արտադրությունը կազմել է 3479 տոննա:

Ռուսաստանում 2024 թվականին ուրանի արտադրությունը կազմել է 2738 տոննա: «Ռուսատոմ»-ի ձեռնարկությունները կատարել են իրենց արտադրության պլանը 100%-ով: «Ռուսատոմը ինքնաբավ է հանքային ռեսուրսների առումով առաջիկա տասնամյակներում զբաղեցնում է առաջատար դիրք ուրանի համաշխարհային շուկայում», — «Ստրանա Ռուսատոմ» թերթին տված հարցազրույցում ասել է ատոմային էներգիայի ռուսաստանյան պետկորպորացիայի գլխավոր տնօրեն Ալեքսեյ Լիխաչովը:

Նախնական տվյալներով, Չինաստանում ուրանի արտադրությունը կազմել է մոտավորապես 2200 տոննա: 2025 թվականին ուրանն արդյունահանվել է Չինաստանի չորս ուրանի հանքավայրերում (երեքում՝ տեղում լվացման եղանակով, իսկ մեկը՝ ստորգետնյա արդյունահանմամբ): Երեք ստորգետնյա հանքավայրերում գործունեությունը դադարեցվել է բարձր արտադրական ծախսերի պատճառով: Չինաստանի ազգային միջուկային կորպորացիայի տվյալներով՝ ուրանի փորձական արտադրությունը սկսվել է 2025 թվականին Օրդոսի ավազանում գտնվող նոր «Ազգային ուրանի թիվ 1» հանքավայրում: Ձեռնարկության նախագծային հզորությունը՝ տարեկան 1000 տոննա ուրան է:

Փակման հեռանկարներ

Արտադրության աճը առանց հաջող հետախուզման և ռեսուրսային բազայի փոխարինման կնշանակի գործող հանքերի փակում 2030-ից մինչև 2040-ականների վերջը: Սա առաջին հերթին վերաբերվում է 2000-ականների սկզբից գործող ձեռնարկություններին:

Այս հեռանկարը հաշվի առնելով՝ ուրանի

արտադրողները վերջերս քայլեր են ձեռնարկում իրենց ռեսուրսային բազան ընդլայնելու համար: «Ռուսատոմ»-ը դրանցից մեկն է: «Մեր հիմնական նպատակն է ընդլայնել ուրանի հանքա-հումքային բազան՝ Ռուսաստանի ատոմային էներգետիկայի ոլորտի կարիքները բավարարելու համար: Մենք արդեն համաձայնության ենք եկել Ընդհերքի օգտագործման դաշնային գործակալության և Բնական պաշարների և շրջակա միջավայրի նախարարության հետ՝ հանքա-հումքային բազայի զարգացման աշխատանքային խումբ ստեղծելու վերաբերյալ: 2026 թվականին մենք կավարտենք Շիրոնդուկույսկի հանքավայրում կապիտալ աշխատանքների մեծ մասը՝ 2028 թվականից սկսած այնտեղ մոտ 400 տոննա ուրան արդյունահանելու նպատակով: Մենք կսկսենք զարգացման աշխատանքները Պրիարգունսկիի արտադրական լեռնաքիմիական միավորման թիվ 6 հանքում: Մենք կանենք ամեն ինչ՝ «էլկոն» նախագիծը քնած ռեժիմից դուրս բերելու համար», — «Վեստնիկ Ատոմպրոմա» ամսագրին ասել է «Ռուսատոմ ընդերք» գլխավոր տնօրենի առաջին տեղակալ և գործադիր տնօրեն Վիկտոր Սվյատցեցկին:

«Կազատոմպրոմ»-ը ևս մեկ օրինակ է: 2025 թվականի հունվարին ընկերությունը իր 2025-2034 թվականների զարգացման թարմացված ռազմավարության մեջ հայտարարեց, որ նպատակ ունի համալրել և արդյունավետորեն օգտագործել իր հանք-հումքային բազան՝ երկրաբանական հետախուզման և շահագործման օպտիմալացման միջոցով:

Հետևաբար, երկարաժամկետ հեռանկարում կշահեն ուրանի արդյունահանող այն ընկերությունները, որոնք լավագույնս կապահովեն իրենց պաշարները:



Վազբ խոչընդոտներով

Արդյունահանման ավելացումը, նոր հզորությունների գործարկումը և նույնիսկ երկրաբանական հետախուզության անցկացումը հաճախ խոչընդոտվում են տնտեսական, կարգավորող, սոցիալական և այլ խնդիրներով: Դրանք մեծացնում են նոր օբյեկտների պատրաստման ժամանակն ու

Ծախսերը:

Հիմնական մարտահրավերներից մեկը՝ գնաճն է: Սարքավորումների, դիզելային վառելիքի, էլեկտրաէներգիայի, ծծմբական թթվի և անձնակազմի ծախսերի գները բարձրանում են: Ավելին, տոկոսադրույքները բարձրացել են, ինչը բանկային ֆինանսավորման ներգրավումը ավելի դժվար և թանկ է դարձնում:

Երբեմն խնդիր դարձնում աշխատողների, սարքավորումների կամ ռեազենտների բացակայությունը: Օրինակ, Կանադայի McArthur River հանքի վերաբացումը դանդաղեցվել է որակյալ անձնակազմ վարձելու և բազմամյա փակումից հետո սարքավորումները վերագործարկելու հետ կապված խնդիրների պատճառով: Ղազախստանում արտադրությունը նվազել է ծծմբական թթվի պակասի և օժանդակ ենթակառուցվածքների կառուցման ուշացումների պատճառով:

Բարդ կարգավորող ընթացակարգերը նույնպես խոչընդոտում են գործարկմանը: Որոշ երկրներում թույլտվությունների տրամադրման ժամկետները կարող են գերազանցել տասը տարին: Ընկերությունները ստիպված են թարմացնել տեխնա-տնտեսագիտական հիմնավորումները և հետաձգել վերջնական ներդրումային որոշումները: Տեղական համայնքի դիմադրությունը կարող է հանգեցնել հանքի շինարարությունից հրաժարվելուն: Այսպես, օրինակ, տեղի է ունեցել Ավստրալիայի Jabiru հանքավայրի նախագծի հետ:

Ազդում է նաև քաղաքականությունը: Ամենաակնառու օրինակը՝ Նիգերի հանքերի պետական վերահսկողության փոխանցումն է և դրա հետևանքով առաջացած վեճերը ֆրանսիական Orano ընկերության հետ:



Որոշ եզրակացություններ

Առաջիկա տասնամյակներում համաշխարհային ատոմային էներգետիկայի հիմնական հումքային խահանջարկը կբավարարվի բնական ուրանի առաջնային արդյունահանմամբ: WNA-ի գնահատականներով՝ մինչև 2040 թվականը դա

կկազմի 150,000 տոննա: Այնուամենայնիվ, այդ ժամանակահատվածում բոլոր որոշակի աղբյուրներից արտադրությունը կկազմի ընդամենը 70,000 տոննա: Գործող հանքերում արտադրությունը կիսով չափ կկրճատվի պաշարների սպառման պատճառով՝ ներկայիս 60,200 տոննայից մինչև 29,500 տոննա: Նախկինում փակված, կառուցվող և նոր հանքերի համար նախատեսված հանքերի շահագործումը կփոխհատուցի շահագործումից հանված հզորությունները, բայց միայն մասամբ՝ մինչև 50,000 տոննա: 2030 թվականից հեռանկարային հանքերի շահագործումը կարող է մինչև 2040 թվականը ավելացնել ևս 20,000 տոննա, բայց դրանց ապագան ռիսկային է և անորոշ:

2024-2040 թվականների ընթացքում որոշակի երկրորդային աղբյուրներից մատակարարումները կավելացնեն մոտավորապես ևս 5,000 տոննա ուրան:

Այսպիսով, չնայած «գետնի տակ» ուրանի բավարար պաշարներին, ուրանի պահանջարկը 2040 թվականին կարող է գերազանցել որոշակի աղբյուրներից եկող առաջարկը 75,000 տոննայով: Ակնկալվում է, որ այս պահանջարկը կբավարարվի այսպես կոչված չճշտված աղբյուրներից եկող մատակարարումներով: Դրանք ներառում են չհաշվառված երկրորդային աղբյուրներ, ինչպես նաև փակված հանքեր և չմշակված հանքավայրեր, որոնց համար ընկերությունները դեռևս ծրագրեր չեն ձևակերպել:

Հաշվի առնելով այս իրավիճակը, միջուկային վառելիքի նոր ուրանի օբյեկտները ինտեգրելու համար անհրաժեշտ կլինեն զգալի ջանքեր երկրաբանական հետախուզման, առաջատար հանքարդյունաբերական տեխնոլոգիաների ներդրման, ներդրումների ավելացման և կարգավորող միջավայրի բարելավման ոլորտներում:

«Ռոսատոմի» դիրքորոշումը

Ռեսուրսային բազայի միտումները ցույց են տալիս, որ համաշխարհային շուկայում մատչելի ուրանը սպառվում է: Աեկ-երի համաշխարհային պարկի աճը տեղի կունենա արդյունահանման ցածր ինքնարժեքով խոշոր ուրանային նախագծերի դադարեցման և երկրորդային աղբյուրների կրճատման ֆոնի ներքո: Այս ֆոնին «Ռոսատոմը» առավելություն ունի. պետ կորպորացիան տիրապետում է բարձրորակ ուրանի որակյալ հումքային բազայով՝ թե՛ Ռոսաստանում, թե՛ արտերկրում: Այս հումքային բազան ունակ է ապահովել ուրանի արտադրության երկարաժամկետ աճ և բավարարել կորպորացիայի միջուկային վառելիքային ցիկլի կարիքները:



Զուգահեռաբար, «Ռոսատոմը» զարգացնում է չորրորդ սերնդի էներգետիկ համակարգեր, որոնք չեն պահանջի բնական ուրան: միջուկային վառելիքային ցիկլի հետ կապված բոլոր ուղղությունների համակարգման համար այժմ պատասխանատու է «Ուրանային խորհուրդը», «Ստրանա Ռոսատոմ» թերթին ասել է «Ռոսատոմ»-ի գլխավոր տնօրեն Ալեքսեյ Լիխաչովը. «Ապրանքատեսականու ընդլայնումը, հումքային բազայից անկախ չորրորդ սերնդի էներգետիկ համակարգերի ստեղծումը և էներգաբլոկերի լայնածավալ կառուցումը ինչպես երկրում, այնպես էլ արտասահմանում կպահանջեն նոր մոտեցումներ երկբաղադրիչ միջուկային էներգետիկ համակարգի ամբողջ միջուկային վառելիքային ցիկլի կառավարման համար՝ ջերմային և արագ նեյտրոնային ռեակտորներով: Այս աշխատանքը համակարգելու համար ստեղծվել է միջուկային վառելիքային ցիկլի կոմիտե: Այն ներառում է պետկորպորացիայի գրեթե բոլոր ավագ ղեկավարներին: Կոմիտեն կգործի որպես յուրատեսակ «Ուրանային խորհուրդ», որը կորոշի ռազմավարությունն ու մարտավարությունը այս առանցքային ուղղությունում», — ընդգծել է Ալեքսեյ Լիխաչովը: «Ռոսատոմը» կզարգացնի հարստացման, վառելիքի արտադրության և օգտագործված միջուկային վառելիքի վերամշակման հզորությունները, ինչպես նաև կմշակի ազգային ուրանային ծրագիր: Այն նախատեսում է բնական ուրանի տեսակարար սպառման կրճատում՝ միջուկային վառելիքային ցիկլի փակման տեխնոլոգիաների միջոցով՝ հումքային բազայի զուգահեռ ընդլայնմամբ՝ ատոմային արտադրության մասնաբաժինը մեծացնելու համար: