

КОНЦЕПЦІЯ

Цільової програми наукових досліджень НАН України «Ядерні та радіаційні технології для енергетичного сектору і суспільних потреб» на 2019-2023 роки

Цільова програма наукових досліджень НАН України «Ядерні та радіаційні технології для енергетичного сектору і суспільних потреб» на 2019-2023 роки (далі – Програма) відповідає пріоритетним напрямам розвитку науки і техніки, затвердженим Законом України від 11 липня 2001 року № 2623 «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» (зі змінами), пріоритетним тематичним напрямам наукових досліджень і науково-технічних розробок, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 07.09.2011 № 942 «Про затвердження переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 2020 року» (зі змінами), «Енергетичній стратегії України на період до 2035 року», схваленій розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18 серпня 2017 р. № 605-р, а також актуальним та перспективним напрямам наукових досліджень, визначеними рішеннями Президії НАН України.

Стан, проблеми та обґрунтування необхідності реалізації Програми

Україна розглядає атомну енергетику як одне з найбільш економічно ефективних джерел енергії. Подальший розвиток ядерного енергетичного сектору на період до 2035 року прогнозується виходячи з того, що частка атомної генерації в загальному обсязі виробництва електроенергії зростатиме. Вже сьогодні питома вага атомної енергетики у вітчизняному енергетичному балансі становить більше 50%. У зв'язку з геополітичною непрогнозованістю поставок природного газу, нафти та вугілля стабільна робота енергоблоків АЕС є запорукою енергетичної, стратегічної та екологічної безпеки держави, що потребує відповідного науково-технічного супроводу.

До числа стратегічних проблем ядерно-енергетичного комплексу, що вирішуються фахівцями різних науково-технічних галузей, належать такі:

- проведення у відповідності з сучасними нормами МАГАТЕ заходів, спрямованих на безпечну експлуатацію діючих реакторних установок України;
- впровадження новітніх методик та приладів для моніторингу роботи діючих енергоблоків АЕС та суміжного обладнання, напрацювання рекомендацій щодо їх модернізації;
- обґрунтування можливості диверсифікації постачання ядерного палива, одночасного використання палива різних виробників, підвищення глибини вигорання ядерного палива;
- розробка фізико-технологічних основ синтезу нових конструкційних матеріалів активної зони, функціональних матеріалів (покривів) енергетичного обладнання та паливних елементів діючих реакторів і реакторів наступних поколінь;

- створення нових методик та пошук технічних рішень щодо витримки, переміщення та переробки радіоактивних відходів та відпрацьованого ядерного палива; розробка технічних заходів зниження радіаційного навантаження на довкілля від АЕС;

- обґрунтування вибору реакторних технологій для будівництва нових атомних енергоблоків на заміщення потужностей АЕС, які будуть виводитися з експлуатації;

- вивчення доцільності впровадження мобільних реакторних установок нового покоління, проведення власних досліджень щодо принципів роботи та створення паливних елементів і конструкційних матеріалів для реакторів наступних поколінь;

- прогнозування, розвідка та видобуток покладів корисних копалин для ядерної енергетики України.

До 2030 року у низки атомних енергоблоків України завершиться плановий строк використання, що вимагає вирішення питання виводу їх з експлуатації, або проведення досліджень з метою обґрунтування можливості продовження безпечної роботи реактора енергоблоку. Набутий в Україні і світі досвід понадпроектної експлуатації атомних енергоблоків свідчить про необхідність виконання робіт з систематичного визначення умов опромінення, поточного та накопиченого радіаційного навантаження корпусів реакторів та внутрішньо-корпусних пристроїв, з метою отримання необхідних даних для ефективного функціонування програми керування терміном служби основного обладнання АЕС. Інвестиційні витрати на проведення таких заходів є значно нижчими від видатків на вивід з експлуатації та будівництво еквівалентних генеруючих потужностей. За оцінками фахівців інвестиційний зиск від одного реактору типу ВВЕР-1000 з обґрунтованим подовженим строком експлуатації становить 1,5 млрд. доларів США у порівнянні з введенням в експлуатацію нового реактору аналогічної конструкції.

Ядерні і радіаційні технології на основі ізотопних та електрофізичних джерел є перспективним інструментом, який дозволяє вирішувати проблеми синтезу нових матеріалів, знешкодження шкідливих компонентів промислових викидів, запобігання поширенню інфекційних хвороб, діагностики матеріалів та устаткування, створенню нових технологій в агропромисловому комплексі, переробній промисловості та медицині.

Матеріально-технічна база та кадровий потенціал установ НАН України дозволяють, координуючи свою діяльність з Міністерством енергетики та вугільної промисловості України, ДП «Національна атомна енергогенеруюча компанія «Енергоатом» та її відокремленими підрозділами, здійснювати науково-технічний супровід експлуатації, обґрунтування планово-профілактичних робіт та моніторингу ядерно-енергетичного комплексу України, а також розвивати ядерні і радіаційні технології, що є найбільш актуальними для економіки і підвищення якості життя в державі.

Перелічені чинники свідчать про доцільність започаткування Цільової програми наукових досліджень НАН України «Ядерні та радіаційні технології для енергетичного сектору і суспільних потреб» на 2019-2023 роки.

Найважливіші науково-технічні проблеми, на розв'язання яких спрямована програма, такі:

- вирішення актуальних задач та вдосконалення вітчизняної нормативної бази для забезпечення безпечної експлуатації, цілісності та продовження ресурсу відповідального обладнання АЕС України, його модернізація та розробка методологічних основ виведення енергоблоків з експлуатації;

- розвиток сировинної бази ядерної енергетики;
- технологічні основи виготовлення ядерного палива з матеріалів, які видобуваються на території України; наукова підтримка будівництва та функціонування заводу з фабрикації ядерного палива;
- розроблення нових радіаційностійких, конструкційних і функціональних матеріалів для потреб атомної галузі;
- фундаментальні дослідження та прикладні розробки з фізики ядерних установок;
- створення методик і технологій переробки радіоактивних відходів атомно-промислового комплексу для їх довгострокового зберігання і захоронення;
- розробка фізико-технологічних основ ядерних і радіаційних технологій на основі електрофізичних та ізотопних джерел для модифікації властивостей матеріалів, вирішення проблем екології, охорони здоров'я а також моніторингу та контролю за станом конструкційних матеріалів та енергетичного і промислового обладнання;
- одержання та використання короткоіснуючих радіоактивних ізотопів для потреб медицини і сільського господарства.

Програмно-цільовий підхід вирішення зазначених вище науково-технічних проблем забезпечить збалансованість і послідовність рішень, розстановку пріоритетів і створення ефективного механізму координації робіт.

Мета Програми

Метою Програми є проведення прикладних досліджень спрямованих на реалізацію «**Енергетичної стратегії України на період до 2035 року**» в галузі ядерної енергетики, провадження наукового супроводу розвитку ядерної енергетики і використання ядерних технологій для потреб промисловості і суспільства.

Основними завданнями Програми є:

- науково-технічне забезпечення підтримки безпечного і надійного функціонування та розвитку ядерної енергетики України та її ресурсної бази;
- розробка і використання ядерних і радіаційних технологій та устаткування нового покоління для нагальних потреб суспільства.

Структура Програми

Структурно програма має розділи, які охоплюють найважливіші науково-технічні проблеми, на розв'язання яких вона спрямована:

1. Підвищення ефективності та безпеки експлуатації діючих ядерних установок України.

Розділ включає в себе наступні напрямки за якими будуть проводитись роботи:

- підвищення ефективності та безпеки використання ядерного палива;
- діагностика обладнання діючих енергоблоків АЕС;
- диверсифікація та імпортозаміщення комплектуючого обладнання АЕС;
- подовження терміну експлуатації АЕС України (удосконалення програм розрахунків, зразків свідків і моніторингу корпусу реакторів);
- зняття з експлуатації енергетичних та дослідницьких ядерних установок.

2. Новітні матеріали та іноваційні технології для модернізації діючих ядерно-енергетичних установок та енергетичних установок майбутнього.

Розділ включає в себе наступні напрямки за якими будуть проводитись роботи:

- розроблення новітніх радіаційностійких (радіаційно-толерантних) конструкційних і функціональних матеріалів;
- експериментальні та чисельні дослідження для створення енергетичних установок майбутнього;
- розроблення експериментального устаткування для досліджень процесів і негативних факторів, що впливають на реакторні матеріали;
- основи стратегії розвитку атомно-енергетичного комплексу України.

3. Ядерна, радіаційна, техногенна та екологічна безпека.

Розділ включає в себе наступні напрямки за якими будуть проводитись роботи:

- поводження з ядерним паливом і радіоактивними матеріалами;
- створення методик і технологій переробки, довгострокового зберігання і захоронення радіоактивних відходів.
- проблеми чорнобильської зони відчуження;
- радіобіологія та радіоекологія;
- розвиток сировинної бази ядерної енергетики

4. Розробка та впровадження ядерних і радіаційних технологій для потреб суспільства.

Розділ включає в себе наступні напрямки за якими будуть проводитись роботи:

- ядерні і радіаційні технології для хімічної, електронної, харчової, будівельної та інших галузей;
- розвиток технологій ядерної медицини,
- розроблення та виробництво радіофармпрепаратів;
- ядерні і радіаційні технології для сільського господарства

Очікувані результати

Будуть розроблені наукові підходи, принципіві рішення, технічні засоби, матеріали і технології для безпечного і надійного функціонування та розвитку ядерної енергетики України, її ресурсної бази і використання радіаційних технологій, а також нормативні документи і технічні рекомендації з практичного використання розробок, які сприятимуть:

- модернізації та підвищенню ефективності роботи і рівня ядерної, радіаційної та екологічної безпеки об'єктів ядерно-енергетичного та промислового комплексу України, розвитку його ресурсної бази;
- подовженню терміну експлуатації роботи корпусів реакторів і основного обладнання АЕС, створенню вітчизняних елементів ядерно-паливного циклу;
- науковому обґрунтуванню стратегії експлуатації блоків АЕС України на довготривалу перспективу, а також розробленню підходів до поточного перегляду їхніх нормативних термінів експлуатації;

- виконанню планів диверсифікації й імпортозаміщення ядерного палива, систем захисту і управління, обладнання, тимчасового зберігання та переробки відпрацьованого ядерного палива тощо;
- створенню та впровадженню новітніх методів, приладів, обладнання, стендів, технічних засобів для контролю технологічних процесів, радіаційного моніторингу технічних вузлів АЕС, сховищ відпрацьованого ядерного палива та радіоактивних відходів і систем фізичного захисту, а також досліджень та експериментів за програмою; ядерних і радіаційних технологій для потреб економіки, науки, охорони довкілля і здоров'я, діагностики матеріалів та технологічних процесів;
- збереженню, розвитку наукового і технологічного потенціалу ядерно-енергетичного і промислового комплексу України, установ НАН України та покращенню економічного стану держави.

Керівник Програми – академік НАН України М.Ф. Шульга.

Термін виконання Програми – 2019-2023 роки.