

# ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ АТОМНОЇ ЕНЕРГІЇ

- У комплексі складних питань по захисту навколишнього середовища велику суспільну значимість мають проблеми безпеки атомних станцій (АС), Загальновизнано, що АС при їхній нормальній експлуатації набагато - не менш чим у 5-10 разів "чистіше" в екологічному відношенні теплових електростанцій (ТЕС) на куті. Однак при аваріях АС можуть робити істотний радіаційний вплив на людей, екосистеми. Тому забезпечення безпеки екосфери і захисту навколишнього середовища від шкідливих впливів АС - велика наукова і технологічна задача ядерної енергетики, що забезпечує її майбутнє.



# 1. Принципи отримання атомної енергії, основні проблеми



На атомних електростанціях як паливо використовують радіоактивні елементи - уран, торій і плутоній. Отримання електричної енергії базується на реакціях радіоактивного розпаду цих елементів, що відбуваються у ядерних реакторах і супроводжуються виділенням значної кількості тепла. Тепло поглинається теплоносієм, який циркулює навколо активної зони ядерного реактора. Розігрітий теплоносій в теплообміннику нагріває воду до кипіння. Пара, що утворилася, спрямовується на парову турбіну, яка обертає електрогенератора. За винятком ядерного реактора, АЕС працює як звичайна теплоелектростанція.

Паливо для АЕС отримують з багатих ураном порід на спеціально пристосованих фабриках, які самі по собі є екологічно небезпечними об'єктами. У середньому одного завантаження паливом вистачає на рік. Відпрацьовані паливні елементи так само містять радіоактивні

Існують дві найбільш серйозні проблеми атомної енергетики: економічна - атомне паливо досить дороге, вартість будівництва атомних станцій, створення та підтримання на належному рівні систем забезпечення реакторів ядерним паливом, захоронення відпрацьованого палива і радіоактивних відходів та вивід ядерних об'єктів з експлуатації; й екологічна - імовірність аварій та проблема захоронення ядерних відходів. Проти АЕС існує ще один досить серйозний аргумент - це розповсюдження ядерного озброєння.

Встановлені потужності АЕС (14 працюючих енергоблоків потужністю 12,8 млн. кВт) становлять 25% сумарної потужності електростанцій України. Основним завданням на перспективу є реконструкція діючих АЕС з метою підвищення їх надійності та безпечності, а також введення блоків високої будівельної готовності (Хмельницька — блок № 2, Рівненська — блок № 4) та блоків середньої готовності — на Хмельницькій АЕС — блок У° 3 та 4. При цьому АЕС зможуть довести виробництво електроенергії майже до 98 млрд. кВт • год в 2010 р. Необхідно також передбачити введення нових потужностей на базі нових, більш безпечних реакторів на площадках існуючих АЕС (замість реакторів, які виробили свій ресурс).

Техногенні впливи на навколишнє середовище при будівництві й експлуатації атомних електростанцій різноманітні. Звичайно



## Найбільш істотні фактори :

- локальний механічний вплив на рельєф - при будівництві,
- стік поверхневих і ґрунтових вод, що містять хімічні і радіоактивні компоненти,
- зміна характеру землекористування й обмінних процесів у безпосередній близькості від АЕС,
- зміна мікрокліматичних характеристик прилеглих районів.



Виконання могутніх джерел тепла у виді градирень, водойм - охолоджувачів при експлуатації АЕС звичайно помітним образом змінює мікрокліматичні характеристики прилеглих районів. Рух води в системі зовнішнього тепловідводу, скидання технологічних вод, що містять різноманітні хімічні компоненти впливають на популяції, флору і фауну екосистем.

Особливе значення має поширення радіоактивних речовин у навколишньому просторі. У комплексі складних питань по захисту навколишнього середовища велику суспільну значимість мають проблеми безпеки атомних станцій (АС), що йдуть на зміну тепловим станціям на органічному викопному паливі. Загально визнано, що АС при їхній нормальній експлуатації набагато - не менш чим у 5-10 разів "чистіше" в екологічному відношенні теплових електростанцій (ТЕС) на куті. Однак при аваріях АС можуть робити істотний радіаційний вплив на людей, екосистеми. Тому забезпечення безпеки екосфери і захисту навколишнього середовища від шкідливих впливів АС - велика наукова і технологічна задача ядерної енергетики, що забезпечує її майбутнє.

Відзначимо важливість не тільки радіаційних факторів можливих шкідливих впливів АС на екосистеми, але і теплове і хімічне забруднення навколишнього середовища, механічний вплив на мешканців водойм-охолоджувачів, зміни гідрологічних характеристик прилеглих до АС районів, тобто весь комплекс

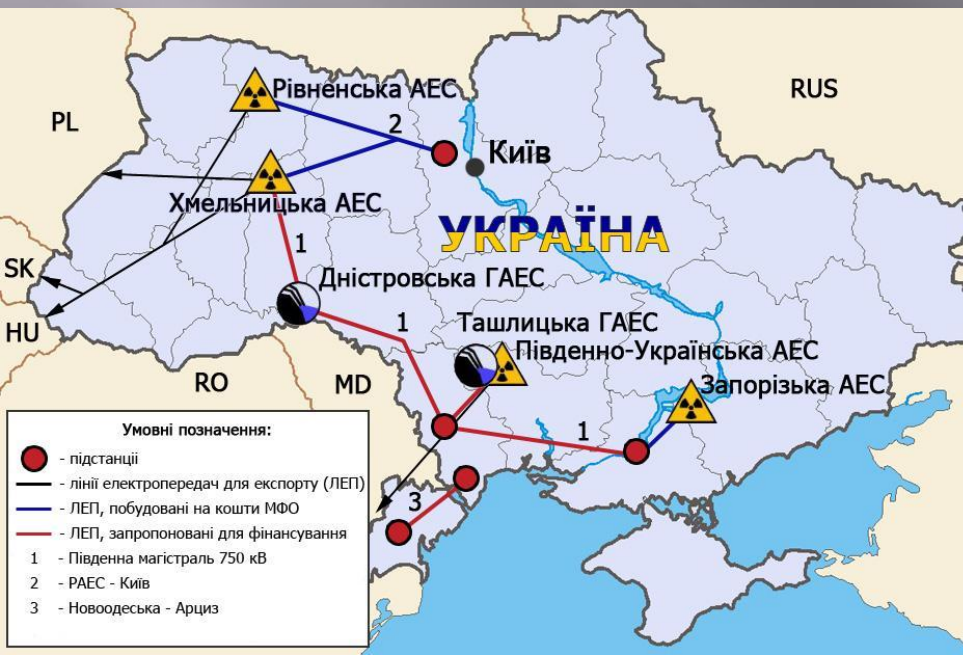


## 2. Місце України у вирішенні екологічних проблем, пов'язаних з використанням атомної енергії

Участь України у міжнародному проекті «реактора природної безпеки» та будівництво в ній цього реактора зумовили б такі позитивні наслідки:

- Запровадження передового безпечного методу виробництва електроенергії, яким можна було б замінити діючі сьогодні екологічно шкідливі теплові (насамперед вугільні[1]) електростанції.
- Незалежність від постачальників збагаченого урану[2]. Перше закладення палива в реактор БРЕСТ вимагає уран-плутонієвої композиції, якої у нас нема, але це одноразова залежність — на відміну від постійної залежності щодо палива для теплових реакторів.

- Значне послаблення проблеми РАВ. По-перше, вже сама організація роботи реактора БРЕСТ дає менше РАВ (до того ж підготовлених до утилізації з дотриманням принципу радіаційно-еквівалентного поховання), а по-друге, БРЕСТ здатний допалювати РАВ, отримані на теплових реакторах.
- Виникнення додаткових робочих місць, зокрема для висококваліфікованих українських фахівців (інженер має займатися своєю справою, а не торгувати на базарі).



Беручи участь у проекті реактора природної безпеки, треба зважати на суспільно-політичні реалії життя Росії: загальновідомі події в Чечні, протистояння центру і регіонів, хиткі економіка і політика тощо. Ці та/або інші обставини можуть у будь-який момент спричинити внутрішньополітичну дестабілізацію Росії і як наслідок — невиконання нею своїх зобов'язань, зокрема і по міжнародних програмах. На випадок подібного розвитку ситуації Україна повинна подбати про запобіжні заходи, основними з яких, гадається, мають бути:

- Участь українських фахівців у проекті на всіх його етапах розробки та реалізації, одержання українською стороною усієї технічної документації одночасно з Мінатомом Росії.
- Будівництво дослідного блоку в Україні паралельно з будівництвом блоку на Білоярській станції. У нас блок можна розмістити поблизу Чорнобильської станції, що сполучить його в єдиний комплекс із підприємством переробки РАВ (яке там зараз будується) і надасть змогу значно пом'якшити проблему працевлаштування атомників Славутича.

В атомній галузі Росії працює багато фахівців українського походження. Частина з них потрапила туди ще за радянські часи, частина – зовсім недавно. Деякі з них хотіли б повернутись в Україну, але тут їх поки що ніхто не чекає, їхня кваліфікація не знаходить застосування. У випадку сильної дестабілізації становища в Росії бажання повернутись буде тільки зростати, але через несприятливий стан в Україні вони змушені будуть їхати у США, Францію чи ще кудись. Тому Кабінет міністрів України повинен мати підготовлений план прийому переселенців з Росії — фахівців високотехнологічних сфер (ракетно-космічної, комп'ютерної, авіаційної і, звичайно ж, ядерної), їхньої адаптації та розгортання за їхньою участю науково-технічного виробництва у нашій

# 3. Можливі шляхи подальшого розвитку атомної енергетики

Разом з тим подальший розвиток атомної енергетики залежить від виконання таких програм:

1. Підвищення рівня безпеки АЕС, які вимагають докорінної реконструкції автоматизованої системи управління технологічними процесами, системи діагностики, введення додаткових систем безпеки, проведення комплексу робіт щодо надійності і безпеки експлуатації, модернізації протипожежних систем та ін.
2. Створення ядерно-паливного циклу в Україні на базі передових технологій, який забезпечить гарантовану незалежність АЕС від імпорту ядерного палива і знизить потреби України в його закупівлі.

До складу ядерно-паливного циклу повинні входити підприємства по видобутку і переробці уранової руди, виробництву цирконієвого сплаву та його прокату, тепловиділяючих елементів та підприємства по переробці відпрацьованого ядерного палива і по його похованню.

чоліть.

Основа ядерного палива — уран, який, крім атомної енергетики, не має іншого конструктивного застосування. Природно-біологічні процеси спираються на кисень, водень, вуглець та азот. Використання урану не втручається до жодного з них і, таким чином, залишає цінні ресурси для інших застосувань. Україна має власні поклади урану. Також уранові родовища є в багатьох політично стабільних країнах. Величезна кількість урану міститься у морській воді. За оцінками фахівців, його світових запасів вистачить на декілька тися



# Висновки

- Велика енергетика потребує поступової відмови від теплових електростанцій і переходу на екологічно чистіші (зокрема ядерні) методи отримання енергії.
- Орієнтація ядерної енергетики тільки на теплові реактори не вирішує багатьох проблем, як-от: залежності від постачальників збагаченого урану, переробки і збереження відходів, обмеженості світових запасів.
- Уявляються необхідними

участь України в міжнародному проекті Мінатом Росії «реактор природної безпеки» та запровадження в Україні передових ядерних технологій, насамперед

