

# Аналіз факторів техногенного впливу атомних електростанцій на довкілля

(Продовження. Початок у №10)

Згідно з даними екологічних звітів за проаналізовані роки перевищення встановлених контрольних і припустимих рівнів викидів в атмосферу на АЕС не зареєстровано.

Обсяги надходження радіоактивних речовин у водойми-охолоджувачі АЕС у 2015 році наведено в табл. 5.

Таблиця 5  
Обсяги надходження радіоактивних речовин у водойму-охолоджувач АЕС, МБк/рік

ЗАЕС				
137Cs	26,9	5,8	12,8	2,7
90Sr	3,4	1,3	2,1	НЧ
60Co	2,2	1,5	0,9	НЧ

НЧ – нижче чутливості методу вимірювання.

Для реакторів ВВЕР реалізується відкритий ядерний технологічний цикл: ВЯП зберігається на АЕС у водному середовищі в приреакторних басейнах витримки та окремих сховищах ВЯП; переробку ВЯП не здійснюють. Накопичення РАВ на АЕС пропорційно виробленню електроенергії. Окрім твердих відходів, накопичуються менш активні рідкі відходи.

Основним видом твердих РАВ є тверде паливо, що повинно оновлюватись на 1/3 кожного року. Зазвичай, більша частина твердих і рідких відходів зберігається в спеціально обладнаних на АЕС сховищах. На сьогодні всі наявні сховища РАВ заповнені на 80–90 %. Незначний вільний об'єм сховищ дозволяє забезпечити роботу АЕС з твердими відходами протягом 5 років, з рідкими – 8 років. Доцільно зазначити, що вартість переробки та захоронення 1 м<sup>3</sup> рідких відходів може сягати 8–10 тис. доларів.

Невирішеним на сьогодні питанням залишається накопичення ВЯП та утилізація РАВ. Оскільки із загальної кількості РАВ кожен рік переробляють та утилізують незначну кількість відносно до об'ємів утворюваних відходів АЕС. Розв'язанням даної проблеми є розробка способу (відпрацювання про-

Даний матеріал надруковано як дискусійний, отож редакція запрошує зацікавлені сторони висловити свою думку з приводу порушених питань

цесу) зберігання та остаточної ізоляції від навколишнього середовища РАВ.

Негативні впливи на навколишнє природне середовище в процесі експлуатації АЕС різноманітні.

Радіоактивне забруднення – перевищення природного рівня вмісту радіоактивних речовин (радіонуклідів) у довкіллі або перевищення рівня іонізуючого випромінювання над фоновим рівнем. Радіаційна безпека – дотримання допустимих меж радіаційного впливу на населення та навколишнє природне середовище, встановлених нормами, правилами та стандартами з безпеки.

Під нормами, правилами й стандартами з радіаційної безпеки розуміють критерії, вимоги й умови забезпечення безпеки під час використання ядерної енергії. Вони приймаються з урахуванням рекомендацій міжнародних організацій у сфері використання ядерної енергії. Дотримання норм, правил і стандартів з радіаційної безпеки є обов'язковим під час здійснення будь-якого

виду діяльності в сфері використання ядерної енергії. З урахуванням зазначених норм, правил і стандартів визначаються заходи щодо забезпечення:

а) захисту населення, середовища його перебування, персоналу ядерних установок, джерел іонізуючого випромінювання від радіаційного впливу;

б) радіаційної безпеки під час поводження з ядерними матеріалами й експлуатації ядерних установок;

в) безпеки під час поводження з РАВ.

Безпосередньо ці заходи на законодавчому рівні визначаються низкою законів України.

В умовах виникнення аварійних ситуацій АЕС можуть перетворитися у джерело реальної радіаційної загрози безпеці життєдіяльності людей як на окремих територіях, так і на місцевому або регіональному рівні.

Виникнення могутніх джерел тепла у вигляді градирень, водойм-охолоджувачів під час експлуатації АЕС помітним чином змінює

мікрокліматичні характеристики прилеглих районів. Однак у разі перевищення значень критичних надходжень таких речовин цілком можливі деградаційні явища: ослаблення живучості, зниження репродуктивних характеристик, зменшення інтенсивності росту, рухової активності. В умовах живої природи, постійної боротьби за ресурси така втрата життєстійкості організмів загрожує втратою ослабленої популяції, за якої розвиватиметься ланцюг утрат інших популяцій, котрі взаємодіють між собою.

Вплив електричних мереж на довкілля визначається впливом електричного поля, використанням земельних ресурсів, порушенням природних ландшафтів. Електричне поле високовольтних ліній електропередачі (ЛЕП) – шкідливий, біологічно активний фактор, що впливає на людину й довкілля. Мережа ЛЕП, яка складається з повітряних високовольтних ЛЕП та електричних підстанцій, є джерелом електромагнітного випромінювання. Серед найхарактерніших екологічних проблем, з якими доводиться зіштовхуватися під час проектування та будівництва ЛЕП, – відчуження та вилучення земель, вирубка лісових насаджень, обмеження господарської діяльності в зоні відчуження, шкідливий вплив електромагнітного поля надвисокої та ультрависокої напруги на біосферу, виникнення радіоперешкод, акустичні шуми, створювані ЛЕП, погіршення роботи засобів зв'язку, погіршення естетичного сприйняття ландшафту в місцях проходження трас ЛЕП. Лінії електропередачі, підстанції, пристрої та насамперед ЛЕП створюють у навколишньому природному середовищі електричне поле, напруженість якого знижується в міру віддалення від них. Електричне поле, залежно від його рівня, може здійснювати шкідливий вплив на людину.

### РЕКОМЕНДАЦІЇ З УДОСКОНАЛЕННЯ ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ В ГАЛУЗІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ АЕС

Використання атомної енергії у сучасних умовах є науково обґрунтованим і стійким лише в разі забезпечення екологічної безпеки.

Завдяки функціонуванню об'єктів атомної енергетики можливе також підвищення конкурентоспроможності щодо інших галузей енергетики, які працюють на органічному паливі, або використовують вітрову й сонячну енергію. Суттєве значення має комплексне правове забезпечення функціонування об'єктів атомної енергетики, що визначається парадигмою сталого розвитку.

Хоча існуюче правове забезпечення діяльності в галузі використання атомної енергії не можна визнати задовільним, та-

ким, що в повній мірі забезпечує інтереси розвитку ядерного енергетичного комплексу країни. Основні законодавчі акти, які регулюють питання використання атомної енергії, зокрема, закони про використання атомної енергії та про радіаційну безпеку населення вимагають подальшого розвитку, внесення змін і доповнень у ті норми, які сьогодні не відповідають інтересам галузі й не забезпечують її ефективного функціонування.

Водночас детального нормативного регулювання вимагає проблема забезпечення екологічної безпеки в процесі використання атомної енергії. Як відомо, атомна енергетика – одна з небагатьох галузей людської діяльності, в якій прогнозування наслідків прийнятих проектних, конструкторських і технологічних рішень, а також наслідків дій обслуговуючого персоналу можливе лише засобами математичного моделювання фізичного «експерименту».

Прямі фізичні «експерименти» на зразок аварії на ЧАЕС зі збитками понад 200 мільярдів доларів доводять обмеженість наших знань про природу виникнення й протікання важких аварій.

Забруднення території України радіоактивними викидами під час аварії на Чорнобильській АЕС не має аналогів ані за масштабами, ані за глибиною екологічних, соціальних і економічних наслідків. Унаслідок аварії було забруднено близько 12 млн га, з яких 8,4 млн га сільськогосподарських угідь. Крім того, до недавнього часу нормативна база, що регламентує питання прогнозування можливих негативних наслідків, пов'язаних з експлуатацією АЕС, була далека від досконалості.

У післячорнобильський час з'явилося розуміння важливості аналізу невизначеностей у прогнозних оцінках екологічної безпеки. Тоді взялися удосконалювати розрахункові коди, оснащувати АЕС додатковою вимірювальною та діагностичною апаратурою, удосконалювати існуючі й створювати нові системи забезпечення ядерної безпеки, з'явилися перші тренажери для навчання персоналу. У зв'язку з цим позитивне значення для забезпечення екологічної безпеки на об'єктах атомної енергетики може мати рецепція (з урахуванням української специфіки) німецького досвіду щодо діяльності «екологічних уповноважених» на ядерних об'єктах. В українських умовах ефективне функціонування даного інституту має забезпечувати комплекс правових, організаційних і фінансових заходів, що передбачають призначення даних осіб з числа провідних фахівців у галузі атомного та екологічного права, незалежність їхнього статусу

й достатні фінансові гарантії діяльності «екологічних уповноважених».

Аналіз правових норм і принципів розвитку атомної енергетики в Україні, а також співвідношення з законодавством розвинених країн у цій галузі (США, Франція, Німеччина) показав доцільність включення в систему спеціальних настанов. Тоді реалізація такого підходу забезпечить безпечно використання атомної енергії під час реалізації Енергетичної стратегії України на період до 2030 року, затвердженої відповідним розпорядженням Кабінету Міністрів України.

Варто зазначити: атомне право є комплексною галуззю й містить норми різних галузей права, в тому числі екологічного (у частині охорони навколишнього природного середовища від радіоактивного забруднення), й потребує подальшого розвитку та вдосконалення. Також важливо відзначити: зміна законодавства в сфері атомної енергетики неминуче тягне за собою перетворення в інших галузях права (адміністративному, кримінальному та ін.).

Історичні особливості розвитку нашої країни, високий рівень корупції та недостатня увага до проблем екологічної безпеки переконують, що в Україні слід всіяло посилювати екологічний контроль за об'єктами атомної енергетики. Він повинен мати максимально відкритий характер, аби не допустити зловживань та інших серйозних порушень.

Ефективне виконання даного завдання сприятиме підвищенню рівня довіри суспільства до атомної енергетики, що призведе до виключення в майбутньому низки проблем, пов'язаних із будівництвом нових і модернізацією існуючих АЕС.

Україна знаходиться на етапі, який вимагає прискорених і стійких темпів інноваційного розвитку атомної галузі. Це відповідає загальносвітовій проблемі збільшення енергоспоживання за одночасного зниження негативного впливу на довкілля. Тому зростає роль нормативно-правового регулювання, насамперед, безпечного використання атомної енергії.

Сергій АЗАРОВ,

доктор технічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник Інституту ядерних досліджень НАН України;

Володимир СИДОРЕНКО,

кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри профілактики пожеж та безпеки життєдіяльності населення Інституту державного управління у сфері цивільного захисту