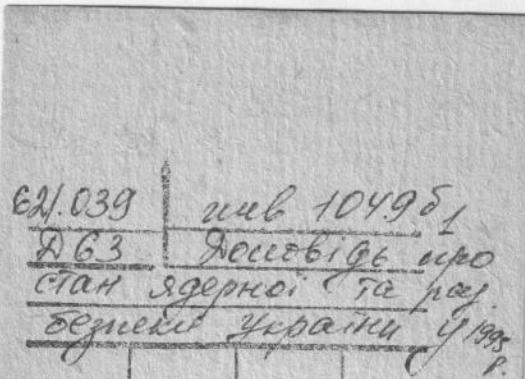


621.039
№ 63

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ЯДЕРНОЇ БЕЗПЕКИ
АДМІНІСТРАЦІЯ ЯДЕРНОГО РЕГУЛЮВАННЯ
ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ЦЕНТР З ЯДЕРНОЇ ТА РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ

ДОПОВІДЬ
ПРО СТАН ЯДЕРНОЇ ТА РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ
УКРАЇНИ У 1995 Р.



Держкомзгляд України

ішв. № 10495

Науково-технічний центр

иїв 1996 р.

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

АЕС	Атомна електростанція
АЗ	Аварійний захист
АСУ ТП	Автоматизована система управління технологічними процесами
АЯР	Адміністрація ядерного регулювання
Бк	Беккерель, одиниця вимірювання активності, $1\text{Ki}=3.7 \cdot 10^{10}$ Бк
Бэр	Одиниця еквівалентної дози, запровадженої для оцінки можливої шкоди здоров'ю людини від хронічної дії іонізованого випромінення ¹
ВВЕР	Водо-водяній енергетичний реактор
ВО	Виробниче об'єднання
ВР	Верховна Рада
ГАЕС	Гідроакумулююча електростанція
ГВУ	Головна вентиляційна установка
ГДВ	Гранично допустимий викид
ГДС	Гранично допустимий скид
ГДК	Гранично допустима концентрація
ГМЗ	Гідрометалургійний завод
ГК	Графітова колона
ДІВ	Джерело іонізуючого випромінення
ДЖН	Довгоживучі нукліди.
ДО	Державне об'єднання
ДП	Додатковий поглинач
ЕДФ	Департамент експлуатації АЕС Франції
ЗАЕС	Запорізька АЕС
ІНЕС	Міжнародна шкала класифікації подій на АЕС - INES
ІРГ	Інертні радіоактивні гази
ІДК	Індивідуальний дозиметричний контроль
КЖН	Короткоживучі нукліди
Ki	Кюрі, одиниця вимірювання активності радіонукліду
КР	Контрольні рівні
КЦП	Комплексна цільова програма
МАГАТЕ	Міжнародне агентство з атомної енергетики
МВС	Міністерство внутрішніх справ
НД	Нормативний документ
НПР	Нормальний проектний рівень
НТД	Нормативно-технічний документ
ОР	Орган регулювання (СУЗ)
ОПБ	Общие положения безопасности (Загальні положення з безпеки)
ПБЯ	Правила ядерної безпеки
ПГ	Парогенератор
ППР	Планово-попереджуvalльні роботи
ПС	Поглинаючий стрижень
ПУАЕС	Південно-Українська АЕС
Р	Рентген, одиниця експозиційної дози
РАВ	Радіоактивні відходи
РАЕС	Рівненська АЕС
РАМ	Радіоактивні матеріали
РБМК	Реактор великої потужності, каналний, киплячий (Реактор большой мощности, канальный, кипящий)
РМ	Рада Міністрів
РУ	Реакторна установка
САОР	Система аварійного охолодження реактора

¹ В міжнародній системі вимірювання (СВ) використовується одиниця еквівалентної дози зіверт (Зв), яка дорівнює 100 бэр.

СБ	Система безпеки
СЗБЕ	Система забезпечення безпеки експлуатації
СУЗ	Система управління і захисту (реактору)
СФКРЕ	Система фізичного контролю розподілу енерговиділення
СЦК	Система централізованого контролю ("Скала")
ТВЗ	Тепловиділяюча збірка
ТВЕЛ	Тепловиділяючий елемент
ТГ	Турбогенератор
ТДР	Тимчасові допустимі рівні
ТК	Технологічний (паливний) канал
ТОБ	Технічне обґрунтування безпеки
ТР	Технологічний регламент
ХАЕС	Хмельницька АЕС
ЧАЕС	Чорнобильська АЕС

Зміст

1. Вступ	4
1.1. Основна мета забезпечення ядерної та радіаційної безпеки	4
1.2. Характеристика об'єктів ядерної та радіаційної небезпеки на Україні.....	4
1.2.1. Підприємства по видобуванню та переробці урану.....	4
1.2.2. Атомні станції, дослідницькі реактори, підкритичні збірки.....	5
1.2.3. Підприємства, які використовують джерела іонізуючого випромінювання	5
1.2.4. Об'єкти по поводженню з радіоактивними відходами	5
1.2.5. Об'єкт "Укриття"	6
1.2.6. Території, радіаційно забруднені після аварії на ЧАЕС	6
1.3. Головні завдання державного ядерного регулювання.....	6
2. Державне регулювання ядерної та радіаційної безпеки в Україні	7
2.1. Законодавча база	7
2.2. Нормативне регулювання	8
2.3. Аварійне планування і реагування	8
2.4. Ліцензування АЕС	9
2.4.1. Ліцензування на етапі введення в експлуатацію	9
2.4.2. Надання тимчасових дозволів АЕС на етапі експлуатації.....	9
2.4.3. Ліцензування на етапі закінчення будівництва.....	10
3. Стан ядерної та радіаційної безпеки на АЕС України.....	11
3.1. Атомні електростанції України.....	11
3.2. Ядерна безпека на АЕС України	12
3.3. Проблеми і сучасний стан енергоблоків Чорнобильської АЕС	14
3.3.1. Технічний стан енергоблоків Чорнобильської АЕС	15
3.3.2. Стан блоку № 2 після пожежі в 1991 році	16
3.3.3. Програма підвищення безпеки енергоблоків Чорнобильської АЕС.....	16
3.3.4. Проблеми зняття ЧАЕС з експлуатації	17
3.4. Стан ядерної та радіаційної безпеки об'єкту "Укриття"	18
3.5. Інспектійна діяльність	18
3.6. Людський фактор та його вплив на безпеку	20
4. Стан радіаційної безпеки на території України.....	21
4.1. Стан радіаційної безпеки персоналу АЕС	21
4.2. Радіаційний стан в регіоні розташування АЕС	25
4.2.1. Запорізька АЕС	25
4.2.2. Південно-Українська АЕС	27
4.2.3. Рівненська АЕС	28
4.2.4. Хмельницька АЕС	29
4.2.5. Чорнобильська АЕС	31
4.2.6. Стан об'єкту "Укриття"	31
4.2.7. Висновки.....	32
4.3. Стан радіаційної безпеки зони відчуження ЧАЕС	33
4.4. Радіаційний стан в регіонах уранодобувної та уранопереробної промисловості.....	35
4.5. Радіаційний стан в регіонах розташування об'єктів, призначених для поводження з радіоактивними відходами	36
4.6. Радіаційний стан в регіонах розташування підприємств вугільної, нафто- та газодобувної промисловості	37
4.7. Стан радіаційної безпеки при використанні джерел іонізуючого випромінювання	37
4.8. Радіаційний стан річок і водоймищ України	38
4.9. Радіаційні події та позарегламентні ситуації на радіаційно небезпечних об'єктах	39
5. Проблеми безпеки реакторів ВВЕР, що знаходяться під контролем і регулюючим впливом АЯР в 1995 році	41
6. Висновки	43

1. Вступ

1.1. Основна мета забезпечення ядерної та радіаційної безпеки

Радіаційне випромінювання є одним з найбільш небезпечних видів впливу на людину та навколоінше середовище. Використування радіоактивних матеріалів та ядерних технологій на сучасних підприємствах вимагає забезпечення високого рівня ядерної та радіаційної безпеки. В Законі України "Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку" наведені визначення цих термінів:

- **ядерна безпека** - дотримання норм, правил, стандартів та умов використання ядерних матеріалів, що забезпечують радіаційну безпеку;
- **радіаційна безпека** - дотримання допустимих меж радіаційного впливу на персонал, населення та навколоінше природне середовище, встановлених нормами, правилами та стандартами з безпеки.

Для забезпечення радіаційної безпеки передбачені заходи *радіаційного захисту* - сукупність радіаційно-гігієнічних, проектно-конструкторських, технічних та організаційних заходів, що базуються на таких основних принципах:

- не може бути дозволена жодна діяльність, пов'язана з іонізуючим випромінюванням, якщо кінцева вигода такої діяльності не перевищує заподіяної нею шкоди;
- величина індивідуальних доз, кількість осіб, які опромінюються, та ймовірність опромінення від будь-якого з видів іонізуючого випромінення повинні бути найнижчими з тих, що їх можна практично досягти, враховуючи економічні і соціальні фактори (цей принцип в міжнародної практиці зветься принципом ALARA);
- опромінення окремих осіб від усіх джерел та видів діяльності у підсумку не повинно перевищувати встановлені дозові межі

Забезпечення ядерної та радіаційної безпеки здійснюється шляхом створення і підтримки на ядерних установках та джерелах іонізуючого випромінювання ефективних систем радіаційного захисту, а також засобів для запобігання і зменшення ймовірності радіаційних аварій та мінімізації їх наслідків, якщо вони трапилися.

В доповіді наведені характеристики і аналіз стану ядерної та радіаційної безпеки в Україні в 1995 році, виконані Адміністрацією ядерного регулювання Мінекобезпеки України та Державним науково-технічним центром з ядерної та радіаційної безпеки (ДНТЦ ЯРБ).

1.2. Характеристика об'єктів ядерної та радіаційної небезпеки на Україні

До основних джерел потенційної ядерної та радіаційної небезпеки на території України відносяться підприємства ядерно-паливного циклу (АЕС, дослідницькі реактори та збірки, підприємства по видобуванню та переробці урану), підприємства які використовують радіаційно небезпечні технології та матеріали, об'єкти для поводження з радіоактивними відходами, а також території, що постраждали внаслідок аварії на Чорнобильський АЕС (див. рис. 1).

1.2.1. Підприємства по видобуванню та переробці урану

Підприємства по видобуванню та переробці урану знаходяться в Дніпропетровській, Миколаївській та Кіровоградській областях і належать ВО "Східний горнозбагачувальний комбінат".

На теперішній час видобування уранової руди ведеться на 3-х родовищах - Жовтоворському, Кіровоградському та Смолинському, окрім того ведуться рекультиваційні роботи на закритих родовищах Девладовське та Братське. Готується освоєння Новоконстантинівського та Інгульського родовищ. Переробка уранових руд ведеться на гідрометалургічному заводі м. Жовті Води. До 1991р. переробка виконувалась також на ВО "Придніпровський хімічний завод" м. Дніпродзержинськ.

Джерелами радіаційної небезпеки на цих підприємствах є уранова руда,

концентрат, шлами та відпрацьовані породи.

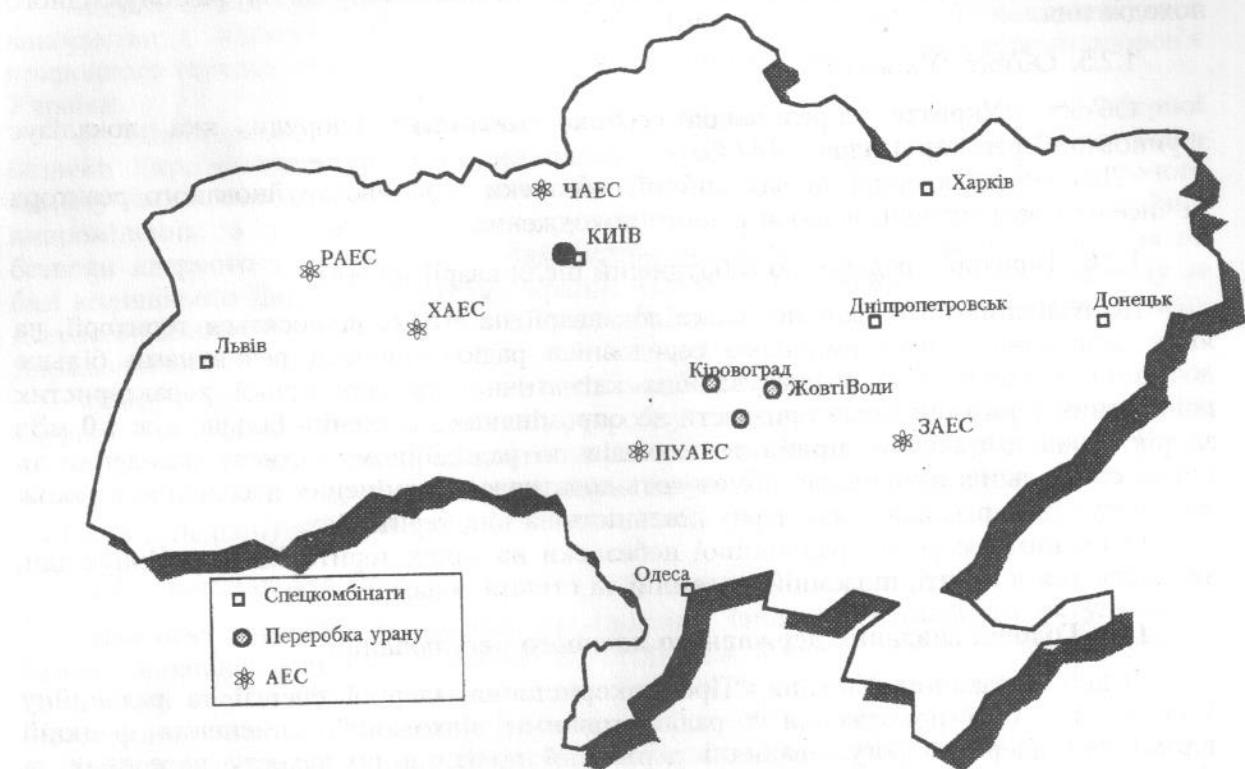


Рис. 1. Об'єкти потенційної ядерної та радіаційної небезпеки на Україні

1.2.2. Атомні станції, дослідницькі реактори, підкритичні збірки

В 1995 році в Україні діяло 15 атомних енергоблоків, розміщених на 5 майданчиках. Okрім того знаходяться в експлуатації 2 дослідницькі реактори та одна підкритична збірка. Основні характеристики діючих АЕС наведені в табл. 1.

Джерелами ядерної та радіаційної небезпеки на підприємствах цієї групи є реактор (збірка), відпрацьоване ядерне паливо та радіоактивні відходи.

1.2.3. Підприємства, які використовують джерела іонізуючого випромінювання

В даний момент на Україні існує близько 8 тисяч підприємств та організацій, які використовують більше 100 тисяч джерел іонізуючого випромінювання. Джерелами радіаційної небезпеки на підприємствах цієї групи є реактор (збірка), відпрацьоване ядерне паливо та радіоактивні відходи. Практично всі джерела іонізуючого випромінювання є радіаційно небезпечними. Необхідно відзначити відсутність в державі загальної системи обліку та реєстрації джерел іонізуючого випромінювання.

1.2.4. Об'єкти по поводженню з радіоактивними відходами

До об'єктів даної групи відносяться споруди, приміщення та устаткування, необхідне для збору, транспортування, переробки, зберігання та захоронення радіоактивних відходів.

Необхідно зазначити, що об'єкти по поводженню з радіоактивними відходами входять до складу практично всіх підприємств ядерно-паливного циклу. Спеціалізована діяльність по поводженню з радіоактивними відходами виконує УкрДО "Радон", яке має у своєму складі 6 спецкомбінатів: Київський, Донецький, Одеський, Харківський, Дніпропетровський, Львівський.

Джерелами радіаційної небезпеки для цих об'єктів є радіоактивні відходи усіх видів на будь-якій стадії поводження з ними.

Окремо необхідно відзначити такий вид радіаційно небезпечної діяльності, як перевезення будь-яких видів джерел іонізуючого випромінювання радіонуклідного походження.

1.2.5. Об'єкт "Укриття"

Об'єкт "Укриття" представляє собою інженерну споруду, яка локалізує зруйнований реактор 4 блоку ЧАЕС.

Джерелами ядерної та радіаційної небезпеки є паливо зруйнованого реактора та чисельні радіоактивні відходи різного походження.

1.2.6. Території, радіаційно забруднені після аварії на ЧАЕС

До радіаційно забруднених внаслідок аварії на ЧАЕС відносяться території, на яких забруднення навколошнього середовища радіоактивними речовинами більше доаварійного рівня, що з урахуванням кліматичної та екологічної характеристик конкретних територій може привести до опромінення населення більше ніж 1.0 мЗв за рік, і які потребують прийняття заходів по радіаційному захисту населення та інших спеціальних заходів, що обмежують додаткове опромінення населення, а також забезпечують нормальну господарчу діяльність на цих територіях.

Основним джерелом радіаційної небезпеки на таких територіях є радіонукліди, які містяться в ґрунті, підземній, наземній та стічній водах.

1.3. Головні завдання державного ядерного регулювання

Згідно з законом України "Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку" та "Про поводження з радіоактивними відходами", здійснення функцій державного ядерного регулювання і державної політики по захисту населення та навколошнього середовища від дії іонізуючого випромінення техногенного та природного походження покладено на Міністерство охорони навколошнього природного середовища та ядерної безпеки (Мінекобезпеки) України.

Згідно з Положенням про Міністерство, функції регулювання ядерної та радіаційної безпеки виконує Адміністрація ядерного регулювання (АЯР) Мінекобезпеки. Головними завданнями у діяльності АЯР є:

- встановлення нормативних критеріїв та вимог, що визначають безпечні умови використання ядерних установок та джерел іонізуючого випромінювання;
- надання дозволів (ліцензій) на здійснення діяльності, пов'язаної з використанням ядерних установок та джерел іонізуючого випромінювання;
- здійснення нагляду за дотриманням нормативних вимог та умов наданих дозволів організаціями, підприємствами та особами, які використовують ядерні установки та джерела іонізуючого випромінювання, включаючи примусові заходи;
- оперативна взаємодія з органами державного нагляду за ядерною та радіаційною безпекою при здійсненні ліцензійної та інспекційної діяльності на об'єктах, регулювання безпеки яких входить до компетенції АЯР;
- організація та проведення науково-дослідних робіт, спрямованих на підвищення рівня безпеки ядерних установок і джерел іонізуючого випромінювання, розв'язання фізико-технічних проблем радіологічного захисту населення та навколошнього середовища;
- ведення державного обліку ядерних матеріалів і контроль за їх зберіганням та використанням;
- аналіз передового зарубіжного досвіду щодо безпечної використання ядерної енергії;
- підготовка даних для інформування ВР України, Президента України, Уряду України та громадськості про стан безпеки об'єктів атомної енергії.

2. ДЕРЖАВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ЯДЕРНОЇ ТА РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ

Згідно з законодавством України функції державного регулювання безпеки використання ядерної енергії здійснюють Міністерство охорони навколошнього природного середовища та ядерної безпеки України і Міністерство охорони здоров'я України.

В Міністерстві охорони навколошнього природного середовища та ядерної безпеки України структурними одиницями, які реалізують державну політику щодо захисту населення та навколошнього природного середовища від впливу іонізуючого випромінення, а також виконують функції регулювання ядерної та радіаційної безпеки ядерного устаткування, є Адміністрація ядерного регулювання, створена на базі колишнього Держатомнагляду України, Головна державна інспекція з нагляду за ядерною безпекою та інспекція з радіаційної безпеки, що входить до складу Державної екологічної інспекції.

Вони, згідно з покладеним на них завданням, виконують нагляд за станом ядерної та радіаційної безпеки, розробку законодавчої нормативної бази, встановлення критеріїв та проведення наукових досліджень для підтримки процесу регулювання, нагляд за дотриманням норм, правил, стандартів та умов дій наданих дозволів (ліцензій) в галузі використання ядерної енергії.

2.1. Законодавча база

Важливе значення в процесі становлення системи державного регулювання безпеки використання ядерної енергії в Україні має розробка ядерного законодавства. Розроблені спочатку у Держатомнагляді України, а потім у Адміністрації ядерного регулювання проекти Законів України "Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку" та "Про поводження з радіоактивними відходами" були прийняті Верховною Радою України відповідно 8 лютого 1995 року та 30 червня 1995 року. Проект Закону України "Про радіаційний захист населення" був направлений до Верховної Ради України у грудні 1995 року. Ці закони встановлюють пріоритет безпеки людини та довкілля, права і обов'язки громадян у сфері використання ядерної енергії, регулюють діяльність, пов'язану з використанням ядерних установок та джерел іонізуючого випромінення, включаючи радіоактивні відходи, встановлюють правові основи міжнародних зобов'язань України щодо використання ядерної енергії.

У розвиток системи державного регулювання ядерної та радіаційної безпеки в Україні, Адміністрація ядерного регулювання на підставі вищевказаних Законів України на протязі 1995 року прийняла участь у розробці або підготувала ряд відповідних проектів законодавчих актів, а саме :

- проект Закону України про внесення змін і доповнень до законодавчих актів України у зв'язку з прийняттям Закону України "Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку";
- проект Закону України про цивільно-правову відповідальність за ядерну шкоду;
- проект постанови Кабінету Міністрів України про внесення змін і доповнень до деяких рішень Уряду України у зв'язку з прийняттям Закону України "Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку";
- проект постанови Кабінету Міністрів України про розмір штрафів, що накладаються органами державного регулювання ядерної та радіаційної безпеки на підприємства, установи і організації у разі порушення норм, правил і стандартів безпеки або умов дозволів на ведення робіт;
- проект постанови Кабінету Міністрів України про розподіл повноважень щодо регулювання ядерної та радіаційної безпеки між Мінекобезпеки та Мінохоронздоров'я України.

Крім того, Адміністрація ядерного регулювання надала свої пропозиції стосовно Програми діяльності Кабінету Міністрів України на 1996-1997 рр., і згідно цієї програми АЯР має продовжити розробку системи державного регулювання безпеки

використання ядерної енергії.

2.2. Нормативне регулювання

Нормативна база України в галузі ядерної та радіаційної безпеки базується на документах колишнього СРСР, дія яких була розповсюджена на Україну постановою Держатомнагляду України.

У 1995 році Адміністрація ядерного регулювання продовжила перегляд та розробку норм, правил і стандартів з ядерної та радіаційної безпеки, які встановлюють нормативні критерії і вимоги, що визначають умови безпечного використання ядерних установок та джерел іонізуючого випромінення.

Розроблено, затверджено та введено в дію 6 нормативних документів:

1. "Поводження з радіоактивними відходами. Щорічний звіт з аналізу безпеки поводження з радіоактивними відходами зони відчуження. Вимоги до форми та змісту" (НД 306.309.95), затверджений наказом Мінекобезпеки України від 12.05.95 №34.

Нормативний документ встановлює вимоги до форми та змісту щорічного звіту з аналізу безпеки поводження з радіоактивними відходами зони відчуження для підприємств, установ та організацій, що мають ліцензію на поводження з радіоактивними відходами.

2. "Поводження з радіоактивними відходами. Захоронення радіоактивних відходів у приповерхневих сховищах. Загальні вимоги радіаційної безпеки" (НД 306.604.95), затверджений наказом Мінекобезпеки України від 01.08.95 №89.

Нормативний документ встановлює вимоги до радіаційної безпеки під час проектування, спорудження, експлуатації, консервації та післяексплуатаційного обслуговування приповерхневих сховищ радіоактивних відходів за виключенням відходів видобувної та збагачувальної промисловості та відпрацьованого ядерного палива.

3. "Поводження з радіоактивними відходами. Контейнери для захоронення твердих радіоактивних відходів. Вимоги до забезпечення радіаційної безпеки" (НД 306.608.95), затверджений наказом Мінекобезпеки України від 01.08.95 №88.

Нормативний документ встановлює вимоги до проектування, конструктування, виготовлення та експлуатації контейнерів для захоронення твердих радіоактивних відходів I та II груп за класифікацією СПОРО-85.

4. "Поводження з радіоактивними відходами. Вимоги до поводження з радіоактивними відходами до їх захоронення. Загальні положення" (НД 306.607.95), затверджений наказом Мінекобезпеки України від 01.08.95 №87.

Нормативний документ встановлює загальні вимоги радіаційної безпеки при проектуванні, спорудженні, введенні в експлуатацію, експлуатації та зняття з експлуатації установок, призначених для поводження з РАВ до захоронення.

5. "Ліцензійні вимоги до персоналу АЕС України" (НД 306.202.95), затверджений наказом Мінекобезпеки України від 26.12.95 №149.

Нормативний документ визначає комплекс вимог до персоналу АЕС України, що ведуть найбільш важливу для безпеки діяльність під час експлуатації ядерної установки, безпосередньо впливають на її безпеку і є об'єктом регулювання органу державного регулювання ядерної та радіаційної безпеки.

6. "Положення про ліцензування персоналу АЕС України" (НД 306.203.95), затверджений наказом Мінекобезпеки України від 29.12.95 №155 та зареєстрований у Міністри України 05.02.96 №48/1073.

Нормативний документ поширюється на порядок ліцензування персоналу АЕС України і встановлює процедури і загальні принципи побудови і функціонування системи ліцензування персоналу АЕС.

2.3. Аварійне планування і реагування

Функції аварійного планування та реагування покладені в Адміністрації ядерного регулювання на аварійно-диспетчерській відділ. Головними із цих функцій є:

• оперативно готує інформацію про радіаційні аварії на території України і за її межами, а також про випадки можливих транскордонних перенесень радіоактивних речовин;

• виконує функції національного координатора в інформаційній системі МАГАТЕ щодо подій на АЕС відповідно до міжнародної системи оцінки таких подій;

• здійснює обмін оперативними повідомленнями про ядерні та радіаційні аварійні ситуації з спеціалізованими міжнародними організаціями та відповідними органами інших держав (підготовлена Постанова Кабінету Міністрів України від 30 серпня 1995 року "Про компетентні національні органи з питань виконання міжнародних конвенцій у галузі використання ядерної енергії").

В поточні справи аварійно-диспетчерського відділу входять також:

• приймання, обробка та передача оперативної інформації про роботу АЕС України, аналіз поточної ситуації на АЕС, підготовка доповідей для тижневих оперативних нарад;

• ведення комп'ютерного банку даних про події на АЕС;

• підготовка місячних, квартальних та річних звітів про порушення у роботі АЕС;

• аналіз попередніх повідомлень та звітів про порушення у роботі АЕС на відповідність до класифікації подій по міжнародній шкалі ІНЕС, а також на відповідність до вимог нормативного документу "Положення про розслідування та облік порушень у роботі АЕС".

З метою розширення функцій системи аварійного реагування та планування у 1995 році були розпочаті роботи по створенню Кризового центру Мінекобезпеки України.

2.4. Ліцензування АЕС

В зв'язку з прийняттям Закону України "Про використання ядерної енергії та радіаційної безпеки", процес ліцензування отримав правову основу та зазнав ряд змін, пов'язаних з додатковими вимогами до матеріалів, що надає ліцензіат, та прийняттям нової форми ліцензій, які надаються на всіх етапах життєвого циклу АЕС.

2.4.1. Ліцензування на етапі введення в експлуатацію

Листом від 25.05.95р. №02-2505-1/095 адміністрація ЗАЕС доповіла про виконання всіх робіт, необхідних для проведення фізичного пуску (фізпуску) блоку №6. Для перевірки готовності блоку №6 ЗАЕС до фізичного та енергетичного пуску була створена комісія Мінекобезпеки України в кількості 19 спеціалістів на чолі з заступником керівника АЯР.

Адміністрацією ядерного регулювання була розроблена "Програма перевірки комісією Мінекобезпеки України готовності експлуатаційної та пуско-налагоджувальних організацій до етапу фізичного пуску реактора енергоблоку №6 ЗАЕС ", яка складається з двох частин.

В першій частині програми передбачалось обстеження та перевірка фактичної готовності до фізпуску систем та обладнання енергоблоку.

В другій частині передбачалась перевірка звітної, організаційно-технічної, експлуатаційної та пуско-налагоджувальної документації, яка підтверджує готовність персоналу, систем та обладнання до фізпуску.

В результаті перевірки комісією було складено акт, який підтверджує відповідність стану систем та документації тим вимогам, що встановлені для об'єктів атомної енергетики України при отриманні дозволу на проведення етапу фізпуску.

Рішенням №1 Колегії Мінекобезпеки була надана ліцензія на введення в експлуатацію блоку №6 ЗАЕС, в якій визначені особливі умови дії ліцензій та перелік документів, наданих Мінекобезпеки України до її отримання ліцензіатом.

2.4.2. Надання тимчасових дозволів АЕС на етапі експлуатації

У 1995 році було надано 12 тимчасових дозволів для наступних енергоблоків:

- блок ЗАЕС №07/2-ПЕ(т)-ЗАЕС-1195-008 в листопаді 1995 року;
- блок ЗАЕС №07/2-ПЕ(т)-ЗАЕС-1295-010 в грудні 1995 року;
- блок ЗАЕС №07/2-ПЕ(т)-ЗАЕС-1095-007 в жовтні 1995 року;
- блок ПУАЕС №07/2-ПЕ(т)-ПУАЕС-1. 0995-004 в вересні 1995 року;
- блок ПУАЕС №07/2-ПЕ(т)-ПУАЕС-2. 1095-005 в жовтні 1995 року;
- блок ПУАЕС №07/2-ПЕ(т)-ПУАЕС-3. 1295-011 в грудні 1995 року;
- блок РАЕС №1в/95-РАЕС-1 в квітні 1995 року;
- блок РАЕС №07/2-ПЕ(т)-РАЕС-1095-006 в жовтні 1995 року;
- блок ЧАЕС №07/2-ПЕ(т)-ЧАЕС-1195-009 в листопаді 1995 року;
- блок ЧАЕС №07/2-ПЕ(т)-ЧАЕС-0795-007 в липні 1995 року;
- блок ХАЕС №07/2-ПЕ(т)-0795-002 в липні 1995 року;

В наданих тимчасових дозволах визначаються особливі умови експлуатації для кожного енергоблоку.

Умови ліцензій, які було надано у 1995 році, не були виконані.

2.4.3. Ліцензування на етапі закінчення будівництва

• В Адміністрації Ядерного Регулювання знаходиться на затвердженні проект ліцензії на завершення будівництва енергоблоку №2 Хмельницької АЕС та №4 Рівненської АЕС. Відповідно до особливих умов, Хмельницька та Рівненська АЕС повинні здійснити свою діяльність по будівництву енергоблоків №2 та №4 в відповідності з:

- затвердженою та узгодженою загальною проектною документацією;
- технічним проектом на будівництво;
- звітами по аналізу безпеки АЕС з реакторами типу ВВЕР;
- технічним обґрунтуванням безпеки енергоблоків;
- робочою документацією на будівництво, монтаж та випробування систем і елементів обладнання енергоблоків важливих для безпеки;
- узгодженими програмами модернізації енергоблоків;
- програмами забезпечення якості.

3. СТАН ЯДЕРНОЇ ТА РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ НА АЕС УКРАЇНИ

Ядерна енергетика є невід'ємною частиною структури енергетичної системи України. Виробництво електроенергії на АЕС найменш підвидне впливу з боку зовнішніх економічних факторів, оскільки завантаження активної зони ядерного реактора забезпечує довготривале безперервне виробництво електроенергії, яке не залежить від зміни цін на енергоносії.

Собівартість електроенергії, що виробляється на АЕС, як правило, нижча від аналогічних показників для теплових станцій, що використовують органічне паливо.

Крім того, в Україні накопичено великий досвід з експлуатації промислових ядерних установок різного типу. Перший та другий блоки Південно-Української АЕС є, по суті, діючими дослідними прототипами серійних блоків з реакторами ВВЕР-1000, які надалі набули широкого розповсюдження на території колишнього СРСР та країн соціалістичної співдружності. На поточний момент в Україні з 16 діючих енергоблоків 9 є серійні блоки з реактором ВВЕР-1000. Продовжується будівництво ще 5 таких енергоблоків на Рівненській, Хмельницькій та Південно-Українській АЕС.

Перелічені особливості виробництва електроенергії на АЕС, за умови забезпечення належного рівня безпеки, сприяють розвитку даної галузі як на поточний момент, так і в майбутньому.

В 1995 році на технічні заходи з підвищенню безпеки, переоцінку безпеки та реконструкцію АЕС в Україні було витрачено близько 83 млн. доларів США. З цієї суми 49.3 млн. було заплановано витратити на технічні заходи по підвищенню безпеки та переоцінку безпеки, а останні кошти на реконструкцію АЕС та заміну обладнання, яке вичерпало свій ресурс роботи. Реально на технічні заходи по підвищенню безпеки та переоцінку безпеки було витрачено тільки близько 20 млн. доларів США, останні кошти в основному пішли на заміну обладнання.

3.1. Атомні електростанції України

За кількістю ядерних установок Україна посідає 7-е місце в світі і 5-е в Європі. Зараз в Україні діє 15 атомних енергоблоків, що розміщені на п'яти майданчиках. Запорізька АЕС з введенням в дію енергоблоку №6 19.10.1995 р. (включення в мережу) стала найпотужнішою атомною електростанцією в Європі.

В 1995 р. енергоблоки України виробили 70.5 млрд.квт.год. електроенергії, що складає близько 36.7% від загального виробництва електроенергії в Україні. В порівнянні з 1994 р. виробництво електроенергії на АЕС виросло на 2.4%. Коефіцієнт використання установленої потужності складає 61.8%.

Загальна інформація про ядерні установки АЕС України надана в табл. 1

Таблиця 1.

Блок АЕС	Тип реактора	Потужність (МВт (ел))	Дата початку експлуатації	Час експлуатації на 31.12.95р. (Роки/міс.)
Запорізька АЕС				
1	ВВЕР-1000/В-320	1000	10.10.84	11/2
2	ВВЕР-1000/В-320	1000	02.07.85	10/6
3	ВВЕР-1000/В-320	1000	10.12.86	9/0
4	ВВЕР-1000/В-320	1000	24.12.87	8/0
5	ВВЕР-1000/В-320	1000	31.08.89	6/4
6	ВВЕР-1000/В-320	1000	19.10.95	0/2
Південно-Українська АЕС				
1	ВВЕР-1000/В-302	1000	22.12.82	13/0
2	ВВЕР-1000/В-338	1000	06.01.85	10/11
3	ВВЕР-1000/В-320	1000	20.09.89	6/3
4	ВВЕР-1000/В-320	1000		будується

Блок АЕС	Тип реактора	Потужність (МВт (ел))	Дата початку експлуатації	Час експлуатації на 31.12.95р. (Роки/міс.)
Рівненська АЕС				
1	ВВЕР-440/213	440	31.12.80	15/0
2	ВВЕР-440/213	440	30.12.81	14/0
3	ВВЕР-1000/В-320	1000	24.12.86	9/0
4	ВВЕР-1000/В-320	1000		будується
Хмельницька АЕС				
1	ВВЕР-1000/В-320	1000	31.12.87	8/0
2	ВВЕР-1000/В-320	1000		будується
3	ВВЕР-1000/В-320	1000		будується
4	ВВЕР-1000/В-320	1000		будується
Чорнобильська АЕС				
1	РБМК-1000	1000	26.09.77	18/3
2*	РБМК-1000	1000	21.12.78	
3	РБМК-1000	1000	10.11.81	14/1

* другий блок було зупинено після пожежі 11.10.91р.

Основу реакторного парку України складають водо-водяні реактори типу ВВЕР-1000 (11 шт.), реактори ВВЕР-440 (2 шт.) та уран-графітові канальні реактори типу РБМК-1000 (3 шт.). Ще п'ять енергоблоків з реакторами ВВЕР-1000 знаходяться в різних ступенях готовності. Шостий блок Запорізької АЕС з реактором ВВЕР-1000/В-320 включено в мережу 19 жовтня 1995 р., і він виробив в 1995 р. 512 млн. КВт.год електроенергії. Щодо пуску блоків №2 Хмельницької АЕС та блоку №4 Рівненської АЕС в 1995 р. Держкоматом спільно з департаментом експлуатації АЕС Франції розробив заходи, у яких були вказані вартість та джерела надходження коштів і устаткування. Вказані заходи передбачають введення названих блоків в експлуатацію в 1998 р.

3.2. Ядерна безпека на АЕС України.

Оцінка експлуатаційної безпеки на діючих енергоблоках АЕС та визначення рівня безпеки даних об'єктів виконуються на основі річних звітів про поточний рівень безпеки, звітів (які надходять періодично), про порушення в роботі устаткування та систем АЕС, а також результатів інспектійних перевірок.

Рівень ядерної та радіаційної безпеки, досягнутий в 1995 р., на діючих енергоблоках АЕС України можна кваліфікувати як задовільний; ядерних та радіаційних аварій на АЕС України за звітний період не сталося.

Кількість порушень на АЕС в 1995 р. значно скоротилася і складає 5.8 подій в перерахунку на один діючий блок, що відповідає середнім показникам, яких досягнуто передовими ядерними державами.

Зміни середньої по галузі кількості порушень на АЕС за 5 останніх років наведені на рис. 2.

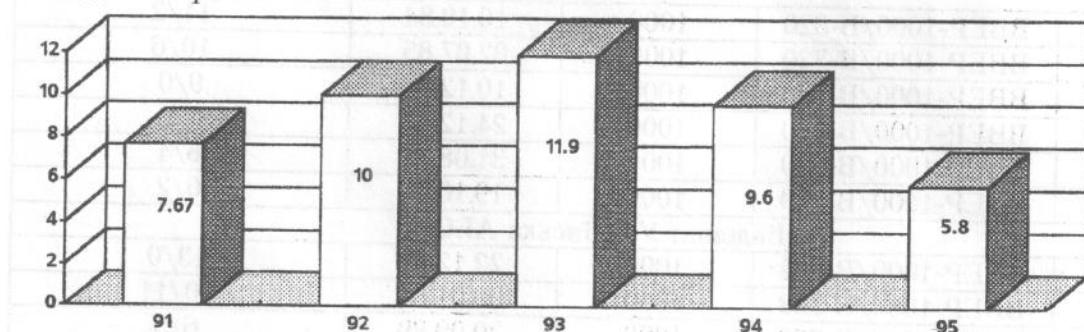


Рис. 2. Порушення на АЕС в перерахунку на один діючий блок.

В табл. 2 надана порівняльна інформація розподілу кількості порушень на АЕС України в 1994 - 1995 рр.

Таблиця 2

АЕС	Всього порушень		В середньому на блок	
	1994 р.	1995 р.	1994 р.	1995 р.
Запорізька	61	36	12,2	6
Південно-Українська	25	24	8,33	8
Рівненська	18	16	6,22	5,3
Хмельницька	16	7	16	7
Чорнобильська	15	4	5	1,3
Всього	135	87	9,6	5,8

За кількістю порушень на блок в 1995 р. найбільш благонадійною була Чорнобильська АЕС. За цим показником та по використанню установленої потужності вона ввійшла до 20 кращих АЕС світу.

Розподіл порушень в 1995 р. за шкалою INES надано в табл. 3.

Таблиця 3

Рівень за шкалою INES	Блоки АЕС														Всього		
	ЗАЕС					ПУАЕС				РАЕС			ХАЕС				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	I	II	III	I	II	III			
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
1	2	0	2	0	0	1	0	3	1	0	0	1	0	0	1	11	
0	6	5	5	9	6	11	4	4	4	0	5	3	2	0	0	64	
Поза шкалою	0	0	0	0	1	0	0	1	2	2	2	3	0	0	0	11	

За міжнародною шкалою ядерних подій більшість порушень 1995 р. відповідали нульовому рівню (несуттєво для безпеки).

Рівнем 1 оцінено події з відхиленнями від дозволеного режиму експлуатації, що викликані відмовами устаткування.

Рівнем 2 оцінено подію, що виникла 27.11.95 р. при поводженні з відпрацьованим паливом на Чорнобильській АЕС. Подія не зачіпає критеріїв глибоко ешелонованого захисту для реакторних установок, але могла привести до переопромінення персоналу, що виконував операції по перевантаженню палива.

В 1995 р. скоротилась кількість подій на АЕС, в ході яких було порушене межі або умови безпечної експлуатації: 6 (1995 р.) проти 12 (1994 р.) Звертає на себе увагу той факт, що майже всі ці порушення виникли на енергоблоках з РУ ВВЕР-1000.

Нижче приведено короткий опис допущених порушень. Попередньо зазначимо, що половина випадків з порушенням меж і/або умов безпечної експлуатації виникли через невірні дії персоналу, потім ідуть відмови в запусках та плановому опробуванні систем безпеки через недоліки в технічному обслуговуванні та ремонті.

1. 3ЗАП-П03-10-02-95. Відмова двох насосів одного каналу СБ (неввімкнення насосу спрінклерної системи TQ21D01 і системи аварійної подачі поживної води в ПГ TX20D01) виникла на 2 блоці ЗАЕС під час проведення планового випробування автоматичного ступневого пуску 2 каналу систем безпеки і співпав з ремонтом обладнання 3 каналу. Непрацездатність 2-х каналів СБ призвела до невиконання вимог резервування і спричинила порушення умов безпечної експлуатації енергоблоку.

2. 1РОВ-П02-04-02-95. Заклинення в відкритому положенні запобіжного клапана ПГ-4 при його випробуванні призвело до перевищення швидкості розхолодження 1-го контуру - порушене межі безпечної експлуатації по швидкості розхолодження петлі №4 і, відповідно, парогенератора (швидкість розхолодження перевищила 30 град.С за год.), за різницею температур стінок ПГ-4 та поживної води, що знаходилась в аварійному парогенераторі.

3. 1ЗАП-П10-21-04-95. Порушення меж безпечної експлуатації виникло через перевищення величини протікання через імпульсні запобіжні пристрої компенсатору

тиску.

Цей факт порушення меж безпечної експлуатації було встановлено за результатами аналізу звіту про порушення.

4. ЗАП-П03-30-10-95. Порушення умов безпечної експлуатації виникло в результаті того, що не запустився дизель-генератор під час планового випробування 3-го каналу систем безпеки, що співпав з ремонтом устаткування 2-го каналу СБ.

5. ЗЮУК-П02-16-10-95. Порушення меж безпечної експлуатації - перевищення регламентного часу падіння 5-ти ОР СУЗ (більше, ніж 4 сек) при проведенні періодичних випробувань.

6. ЗЮУК-П03-18-10-95. Відмова насосу аварійного та планового розхолодження ТQ32D01 З каналу СБ блоку №3 ПУАЕС, що співпала за часом з ремонтом 2-го каналу, призвела до порушення умов безпечної експлуатації за кількістю працездатних каналів систем безпеки.

Як і в попередні роки, залишається високою кількістю відмов устаткування систем безпеки АЕС, що негативно впливає на загальний рівень ядерної та радіаційної безпеки об'єктів ядерної енергетики.

Заходи по заміні та модернізації низьконадійного обладнання систем безпеки ввійшли до переліку робіт, розробленого Держкоматомом України спільно з ЕДФ (Франція) в 1995 р. "Програма модернізації енергоблоків АЕС України з реакторами ВВЕР-1000 (В-320)" і будуть поетапно реалізовані на всіх АЕС України.

Залишається низькою якість оформлення документації. На всіх, без винятку, АЕС відсутня система забезпечення якості, включаючи систему підготовки, проведення та контролю виконаних ремонтів.

До позитивних моментів слід відносити відсутність позапланових зупинок енергоблоків через незадовільну роботу основних регуляторів енергоблоку в автоматичному режимі, зменшилась кількість порушень, пов'язаних з повторним виводом в ремонт обладнання після проведення ППР.

В 1995 році на АЕС України було ввезено 1686 тепловиділяючих збірок (ТВЗ) та вивезено 2850 відпрацьованих ТВЗ. Розподіл ввозу та вивозу ядерного палива по АЕС Україні наведено в табл. 4.

Таблиця 4.

АЕС	Надходження палива		Вивезення палива	
	Кількість ТВЗ, шт	Вага урану, кг	Кількість ТВЗ, шт	Вага урану, кг
ЗАЕС	401	161200	552	113939
ПУАЕС	166	66819	468	97188
РАЕС	308	56021	-	-
ХАЕС	91	36608	144	30175
ЧАЕС	720	82612	-	-
Всього	1686	403260	1164	241303

3.3. Проблеми і сучасний стан енергоблоків Чорнобильської АЕС

Рішення про будівництво Чорнобильської АЕС було прийнято Постановою ЦК КПРС та РМ СРСР від 02. 02. 67 року.

Блоки ЧАЕС були введені в експлуатацію у строки, наведені в табл. 1.

За час існування на ЧАЕС відбувались такі події, важливі для безпеки:

- блок 1 - 1982 рік, аварія з розривом технологічного каналу 62-44, в наслідок аварії вилучено з реактору 22 технологічних каналу;
- блок 2 - 11.10.91р., пожежа в турбінному залі з руйнуванням даху;
- блок 4 - 26.04.86р., аварія на четвертому блоці.

У листопаді 1986 року Державною Комісією СРСР прийнято рішення про передачу в технічне обслуговування Чорнобильською АЕС укриття над четвертим блоком.

Мінекобезпеки України здійснює діяльність з нагляду за безпечною експлуатацією Чорнобильської АЕС відповідно до Постанови Верховної Ради України від 1 жовтня 1993 року № 3538-Х11 (додаток 1), якою встановлено термін продовження експлуатації ЧАЕС, що визначається її технічним станом.

3.3.1. Технічний стан енергоблоків Чорнобильської АЕС

Головними показниками, що визначають технічний стан блоків Чорнобильської АЕС і термін її експлуатації є:

1). Ресурс реакторних установок (РУ), а саме:

- технічний стан технологічних каналів (ТК);
- технічний стан графітових колон (ГК);
- зменшення щілини між технологічним каналом та графітовою кладкою (зумовлений розбуханням графіту та збільшенням розмірів ТК).

Максимально можливий прогнозований термін роботи блоків (висновок Головного Конструктора про тимчасову безпечну експлуатацію енергоблоків Чорнобильської АЕС до вичерпання щілини "ТК-графіт" без подальшої заміни каналів) відповідно до постанови Верховної Ради:

- 1-го блоку до 1997 року;
- 3-го блоку до 2000 року.

За результатами внутрішньоекекторного контролю у 1995 році на першому блоці під час обстеження 104 ТК було виявлено дефекти в 69 ТК. За результатами контролю, 35 ТК було замінено на нові. Для визначення характеру виявлених дефектів в ІЯД НАН України проведено післяреакторні дослідження зразків 10 ТК, які були вилучені з реактору першого блоку, що мають найбільші дефекти за результатами ультразвукового контролю. У наданому до АЯР попередньому звіті ІЯД було зроблено такі основні висновки:

- переходники, в яких знайдено наскрізні тріщини та розтріскування сталі, були виготовлені з сталі дефектних плавок.
- ТК з переходниками, які виготовлено з сталі дефектних плавок, підлягають заміні. (За станом на початок 1996 року на першому блоці ЧАЕС експлуатувалось 540 ТК, які мають штуцери НП із сталі дефектних плавок).
- вміст водню у цирконієвому сплаві труб ТК є допустимим для бездефектних ТК. Границі показники вмісту водню у цирконієвому сплаві будуть досягненні через 20-21 рік експлуатації. Ця оцінка є оптимістичною.

Границі показники за вмістом водню можуть бути досягнуті для першого блоку вже у 1996 році (з найбільшою вірогідністю в ТК, які мають максимальне енерговироблення більш 9000 МВт на добу/канал. За станом на початок 1996 року таких ТК нараховується приблизно 300 штук). Без реконструкції і відновлення ресурсу РУ кожний наступний рік експлуатації може бути останнім за результатами післяреакторних досліджень зразків ТК:

- на визначення вмісту водню H_2 в цирконієвій частині ТК;
- експериментальну тріщиностійкість зразків ТК;
- контролю подовження та товщини стінок ТК;
- оцінки методик, що використовуються при розрахунках стійкості крихкому руйнуванню цирконієвої частини ТК після 18 років експлуатації.

2). Устаткування, що відпрацювало свій ресурс або термін служби:

- усе устаткування систем контролю і управління, включаючи устаткування СУЗ, СКАЛА, СФКРЄ та ін.;
- устаткування дизельної електростанції 1-ї черги;
- устаткування радіаційного контролю проммайданчика АЕС;
- запорно-регулююча арматура технологічних схем і систем безпеки;
- устаткування систем надійного енергопостачання.

Аналіз робіт, виконаних на блоці № 1 під час планово-попереджуvalьних ремонтів 1994, 1995 років показав, що вони не забезпечують підтримки або відновлення ресурсних можливостей устаткування, тобто устаткування не замінююється, а тільки частково відновлюється завдяки ремонту. Наявні вади безпеки

не усуваються, бо для цього необхідні значні фінансово-матеріальні ресурси і великий термін простою.

3.3.2. Стан блоку № 2 після пожежі в 1991 році

В 1992 році замість "Технологічного регламенту експлуатації блоку № 2 Чорнобильської АЕС" було введено "Регламент експлуатації блоку № 2 Чорнобильської АЕС в режимі зупинення при наявності у реакторі ядерного палива".

Регламент визначає правила і основні засоби технічного обслуговування і експлуатації устаткування та систем 2 блоку ЧАЕС в режимі зупинення для підтримки його в безпечному стані впродовж всього періоду експлуатації до закінчення вивантаження ядерного палива з реактора.

Інакше кажучи, діючий регламент забезпечує безпечне проведення робіт на реакторній установці до моменту перетворення її в ядерно-безпечний об'єкт - вивантаження палива та транспортування його до сховища для відпрацьованого ядерного палива.

Технічний стан блоку характеризується наступними показниками:

- з реактору вилучено паливо з 943 ТК;
- вичерпано ресурс палива, яке залишилось в реакторі - 669 ТВЗ;
- вичерпано ресурс додаткових поглинувачів (80 ДП), стержнів системи регулювання та захисту реактору (179 шт.).
- вичерпано ресурс обладнання АСУ ТП, СУЗ, обладнання та арматури деяких технологічних систем.

Таким чином, теперішній стан блоку № 2 - енергоблок знаходиться на 1 етапі зняття з експлуатації.

Висновок: Відповідно до Постанови Верховної Ради України від 21 жовтня 1993 р. термін експлуатації ЧАЕС, за попередніми підрахунками, закінчується для блока 1 у 1996 - 1997 році, блока 3 у 1999 - 2000 році.

Для реконструкції та відновлення технічного стану блоків 1, 2, 3 необхідно прийняти відповідне рішення Верховною Радою України.

3.3.3. Програма підвищення безпеки енергоблоків Чорнобильської АЕС

У 1994 році Чорнобильська АЕС розробила, а Держатомнагляд України узгодив "Програму підвищення безпеки енергоблоків Чорнобильської АЕС", якою передбачено виконання робіт з реконструкції, модернізації та відновлення технічного стану, що дозволить усунути існуючі недоліки безпеки.

Цією програмою передбачається наступний графік виконання робіт на енергоблоках Чорнобильської АЕС:

Енергоблок № 1

Експлуатація до ремонту 1996 року, потім зупинка на 18-29 місяців для заміни технологічних каналів і виконання реконструктивних робіт.

Умовою введення в експлуатацію блоку № 1 після реконструкції є розробка Звіту з аналізу безпеки, в якому передбачається показати усунення вад безпеки і обґрунтівати безпечну експлуатацію блоку на протязі 10-15 років. Витрати на проведення першого етапу реконструкції блоку № 1 оцінюються Чорнобильською АЕС у 140 млн. доларів США.

Енергоблок № 2

Планувалось виконати значний обсяг реконструкції блоку (1-й етап) та загальностанційних систем до кінця 1996 року. Витрати оцінювались у 280 млн. доларів США. Введення в експлуатацію в кінці 1996 року і його робота до 2001 року, потім зупинка для заміни технологічних каналів і завершення реконструкції (2-й етап). Введення блоку в експлуатацію після завершення 2 етапу реконструкції в 2002 році і його експлуатація на протязі наступних 10-15 років. Витрати по 2 етапу реконструкції оцінювались у 80 млн. доларів США.

Блок № 2 Чорнобильської АЕС відноситься до блоків РБМК першого покоління, його експлуатація можлива тільки в тому випадку, якщо будуть усунені вади безпеки.

З 22 пунктів "Переліку першочергових заходів з модернізації блоків 1 і 2 Чорнобильської АЕС", узгодженого організаціями Головного конструктора (НДКІЕТ), наукового керівника (РНЦ КІ), генеральних проектувальників (ВНДПІЕТ, "Гідропроект") і затвердженого Головним Управлінням Мінatomenergoproma СРСР 26 липня 1991 року на блоці № 2 не було реалізовано жодного заходу.

У 1994 році Чорнобильською АЕС був розроблений та поданий до Держатомнагляду "План-графік реалізації заходів з підвищення безпеки енергоблоку № 2 ЧАЕС на період з 1994-97 pp."

Умовами введення в експлуатацію блоку № 2 ЧАЕС є:

- проведення оцінки безпеки блоку №2 і подання відповідного звіту з аналізу безпеки в регулюючий орган України;
- реалізація першого етапу підвищення безпеки блоку №2 згідно з "Програмою підвищення безпеки блоку №2 Чорнобильської АЕС". Перелік заходів першого етапу повинен бути обґрунтovаний в зазначеній програмі.

Енергоблок № 3

"Програмою підвищення безпеки енергоблоків Чорнобильської АЕС" передбачалось впровадження заходів з безпеки під час планових ремонтів до зупинки блоку в 1999 році для заміни технологічних каналів і проведення реконструкції, потім пуск блоку в 2000 році і його експлуатація на протязі 10-15 років.

Витрати на реконструкцію оцінювались у 100 млн. доларів США.

Для всіх енергоблоків, перед їх введенням в експлуатацію, обов'язковою умовою одержання дозволу на експлуатацію є подання до Регулюючого Органу України звітів з аналізу безпеки.

Це означає, що приймаючи до уваги наявні недоліки безпеки проектів РБМК під час реконструкції повинні виконуватись роботи, націлені на усунення цих недоліків, та такі, що дають можливість обґрунтувати довгострокову безпечну експлуатацію енергоблоків.

Такі вимоги регулюючого органу України були закладені в основу розробки "Програм підвищення безпеки енергоблоків Чорнобильської АЕС".

3.3.4. Проблеми зняття ЧАЕС з експлуатації

У зв'язку з прийняттям 29 жовтня 1991 року Верховною Радою України постанови "Про невідкладні заходи у зв'язку з виведенням з експлуатації ЧАЕС", Київським інститутом "Енергопроект" спільно з Чорнобильською АЕС, була підготовлена "Концепція зняття з експлуатації Чорнобильської АЕС", яка була затверджена Президентом концерну "Укратоменергопром" і узгоджена Держатомнаглядом України, НАН України, Мінчорнобилем України.

В цій концепції пропонується прийняти для практичної реалізації варіант зняття з експлуатації ЧАЕС, який передбачає декілька етапів виконання робіт.

Підготовчий етап передбачає будівництво першочергових об'єктів, необхідних для зняття з експлуатації:

- котельної на 150 тон пару на годину;
- берегової насосної станції для забезпечення виведення з експлуатації ставка - охолоджувача;
- нового сховища відпрацьованого ядерного палива та реконструкцію існуючого;
- обладнання для переробки рідких радіоактивних відходів;
- обладнання для переробки твердих радіоактивних відходів;
- сховищ для зберігання конденсатних радіоактивних відходів.

Крім того, необхідна реконструкція окремих систем життєзабезпечення: енергопостачання, водопостачання, тощо.

Необхідно зазначити, що всі ці споруди і системи потрібні також для продовження експлуатації АЕС.

Другий етап починається через півтора роки після зупинки блоку. Він передбачає вилучення ядерного палива з реактору, дезактивацію першого контуру та консервацію реактора строком на 20-30 років. Для виконання другого етапу

використовуються обладнання та технології АЕС.

Концепція передбачає перенесення головних витрат щодо зняття з експлуатації на третій етап, який починається через 30-35 років після зупинки реактора.

3.4. Стан ядерної та радіаційної безпеки об'єкту "Укриття"

В об'єкті "Укриття" знаходитьсь 205 т ядерного палива у вигляді диокису урану і плутонію.

Із цієї кількості 2.3 т - свіже ядерне паливо (збагачення 2% по урану-235), яке може знаходитись в центральному залі біля східної стіни. Решта - це відпрацьоване ядерне паливо із середнім вигоранням 10.9 МВт*діб на кг урану, що відповідає середньому вмісту урану-235 в суміші 1.12%. Вміст ізотопів плутонію, що ділиться в відпрацьованому ядерному паливі на об'єкті "Укриття" станом на 26.04.94р. складає: 2,2 кг плутонію-238, 420 кг плутонію-239, 190 кг плутонію-240, 34 кг плутонію-241, 18кг плутонію-242.

Отримана на поточний момент експериментальна інформація про розподіл, конфігурацію і склад відпрацьованого ядерного палива по окремим приміщенням об'єкту "Укриття" не досить точна для обґрунтування прогнозу ядерної безпеки в місцях його знаходження.

В умовах, що склалися, з точки зору забезпечення ядерної безпеки, об'єкт "Укриття" є, розподілене у просторі, скупчення ядерно-небезпечних матеріалів.

Основними процесами, які можуть привести до досягнення критичності є:

- залив водою ЛПВМ в зонах "Н" і "П";
- залив водою відпрацьованого ядерного палива в басейні витримки з одночасним падінням ТВЗ (ТВЕЛ) на дно басейну;
- об'єднання фрагментів активної зони, викинутих під час аварії до центрального залу.
- залив водою скупчення свіжого палива в центральному залі;
- вимивання водою, перенесення і накопичення ядерно-небезпечних матеріалів в приміщеннях (ємкостях) об'єкта.

3.5. Інспекційна діяльність

Діяльність Держатомінспекції в звітному періоді була направлена на підвищення безпеки блоків АЕС за рахунок більш поглиблених вимог виконання норм, правил та стандартів безпеки, які застосовуються в системах важливих для безпеки АЕС.

Діяльність з нагляду за додержанням умов безпечної експлуатації АЕС, та умов виданих дозволів здійснювалася шляхом:

- інспекційних перевірок з використанням системи оцінки діяльності персоналу АЕС, що направлена на забезпечення експлуатаційної безпеки АЕС (СЗБЕ);
- інспекційних перевірок готовності АЕС до одержання загальних дозволів на вид діяльності;
- оперативних перевірок "вузьких" місць;
- аналізу оперативної інформації про стан безпечної експлуатації об'єктів;
- контролю за виконанням розпоряджень та реалізації заходів щодо підвищення безпеки об'єктів;
- контролю за виконанням постанов та рішень Адміністрації ядерного регулювання Мінекобезпеки та ін.

Всього протягом 1995 року проведено 166 інспекційних перевірок, за результатами яких виявлено та видано розпоряджень до усунення 811 порушень правил, норм та стандартів з ядерної та радіаційної безпеки.

Виконання заходів щодо усунення порушень, вказаних в актах-розпорядженнях, контролюються інспекціями на АЕС та відповідними інспекціями, розташованими в Києві.

План перевірок в 1995 р. інспекціями, які розташовані в Києві, виконано на 40%. Така ситуація склалася в зв'язку з недостатньою кількістю інспекторів, відсутністю фінансування на відрядження та завантаженням наявних інспекторів

роботою, пов'язаною з розглядом значної кількості документації, при наданні дозволів на роботу енергоблоків після виконаних ремонтів.

Інспекціями на АЕС плани інспекційних перевірок виконані на 85% від запланованої кількості. Це пов'язано з тим, що частина перевірок, які не могли бути виконані інспекціями, розташованими в Києві, доводилося виконувати силами інспекцій на АЕС.

За висновками роботи Держатомінспекції:

- залишається низькою якість оформлення документації, яка надсилається до Держатомінспекції для отримання дозволів на роботу енергоблоків після проведення ППР;
- всіх АЕС, без винятку, відсутня система забезпечення якості, враховуючи систему підготовки, проведення та контролю виконаних ремонтів;

Найбільш характерними порушеннями, що виявлено в ході інспекційних перевірок, є:

- невиконання запланованого обсягу робіт, що занесені до відомостей ремонтних робіт;
- перенесення терміну виконання ремонтних робіт обладнання систем управління та надійного енергопостачання без обґрунтування його працездатності;
- відсутність переліку стандартів по ремонту та технічній документації, необхідний для технічного обслуговування та ремонту АЕС;
- виконання ремонту електронної техніки та електротехнічного обладнання персоналом АЕС, а не спеціалізованими організаціями;
- проведення в недостатньому обсязі обліку кількості циклів навантаження устаткування, часу роботи на зазначеній потужності та інших параметрів, що визначають технічний ресурс та строки експлуатації основного устаткування.

Досвід надання Держатомінспекцією дозволів на експлуатацію енергоблоків після ППР показав, що цей вид діяльності досить ефективний. Зменшилась кількість зауважень до якості і об'єму документації, зменшилась кількість повторних виводів в ремонт обладнання після ППР і пов'язаних з цим зупинок блоків.

3.6. Людський фактор та його вплив на безпеку

Розподіл кількості порушень, пов'язаних з похибними або помилковими діями персоналу по блокам АЕС України надано в табл. 5. Ця таблиця характеризує динаміку зміни рівня технічної підготовки оперативного персоналу по блоках АЕС під час експлуатації енергоблоків.

Таблиця 5.

AEC	1993 рік	1994 рік	1995 рік
1 блок Запорізької АЕС	12	8	0
2 блок Запорізької АЕС	3	5	3
3 блок Запорізької АЕС	2	2	0
4 блок Запорізької АЕС	2	2	4
5 блок Запорізької АЕС	1	2	1
<i>Всього по Запорізькій АЕС</i>	<i>20</i>	<i>19</i>	<i>8</i>
1 блок Південно-Української АЕС	0	2	7
2 блок Південно-Української АЕС	7	1	0
3 блок Південно-Української АЕС	3	0	1
<i>Всього по Південно-Українській АЕС</i>	<i>10</i>	<i>3</i>	<i>8</i>
1 блок Рівненської АЕС	0	0	3
2 блок Рівненської АЕС	1	2	0
3 блок Рівненської АЕС	0	0	0
<i>Всього по Рівненській АЕС</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1 блок Хмельницької АЕС	3	4	1
<i>Всього по Хмельницькій АЕС</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>1</i>
1 блок Чорнобильської АЕС	3	2	2
2 блок Чорнобильської АЕС	0	0	0
3 блок Чорнобильської АЕС	5	3	2
<i>Всього по Чорнобильській АЕС</i>	<i>8</i>	<i>5</i>	<i>4</i>
<i>Всього по АЕС України</i>	<i>42</i>	<i>33</i>	<i>24</i>

Надійність персоналу, поряд з надійністю обладнання та якістю процедур, дає вагомий внесок в ефективну та безпечну роботу атомних станцій. Як свідчить статистичний аналіз, виконаний на основі інформації, взятої в базі даних по порушенням ДНТЦ ЯРБ, причинами кожного четвертого порушення в роботі АЕС України були помилки персоналу. Важливо відмітити, що це співвідношення зберігається на протязі останніх чотирьох років.

З року в рік біля 20-25% від загальної кількості потоку аномальних подій на АЕС є наслідком помилкових дій та рішень, які приймаються оперативним персоналом. Це доводить, що коригуючи заходи, які розроблюються експлуатуючими організаціями за підсумками розслідування кожного порушення не зовсім ефективні.

4. СТАН РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

В даній главі приведена інформація про стан радіаційної безпеки та впливу радіаційно небезпечних об'єктів, розташованих на території України, на обслуговуючий персонал, населення та навколошнє середовище, а також радіоекологічний стан річок і водоймищ.

Радіаційний стан території України зумовлений наявністю підприємств ядерно-паливного циклу (п'ять АЕС та уранодобувна і уранопереробна промисловість), підприємств, які використовують радіаційно небезпечні технології та речовини, об'єктів, призначених для поводження з радіоактивними відходами, наслідками аварії на Чорнобильській АЕС, радіоактивним забрудненням від глобальних випадінь.

4.1. Стан радіаційної безпеки персоналу АЕС

Стан радіаційного захисту на атомних електростанціях (АЕС) характеризується в цілому рівнем опромінення персоналу. Дані щодо індивідуальних та колективних доз опромінення є одним із основних показників рівня оптимізації радіаційного захисту робітників та рівня радіаційної безпеки джерел іонізуючого випромінювання. Тому адміністрація АЕС забезпечує облік доз опромінення персоналу, розробляє та впроваджує заходи по зниженню опромінення робітників.

На сьогоднішній день в Україні індивідуальна доза опромінення персоналу не повинна перевищувати 5 сЗв/рік (НРБ-76/87). Згідно з СП АЕС-88 її необхідно підтримувати нижче цього нормативу. Для цього, згідно з рекомендаціями МКРЗ, встановлені контрольні рівні (КР) опромінення, які не повинні перевищувати 0,1 дозової межі, тобто 0,5 сЗв/рік.

Враховуючи технічні можливості та термін експлуатації АЕС України, у поточному році були встановлені наступні КР:

- Запорізька АЕС - 2 сЗв/рік для жінок до 40 років та 4 сЗв/рік для решти персоналу;
- Південно-Українська АЕС - 4,8 сЗв/рік;
- Рівненська АЕС - 4 сЗв/рік;
- Хмельницька АЕС - 3,5 сЗв/рік;
- Чорнобильська АЕС - 2 сЗв/рік для персоналу, який отримав потенційно небезпечну дозу опромінення (вище 10 сЗв) у 1986-1988 рр. та 4 сЗв для решти персоналу.

Контроль за опроміненням робітників АЕС України включає:

• індивідуальний контроль за дозою зовнішнього опромінення із застосуванням термолюмінісцентних дозиметрів. Контроль здійснюється з періодичністю один раз на місяць у підрозділах, де існує ймовірність отримати дозу опромінення більш ніж 1,5 сЗв/рік та один раз у квартал для персоналу тих підрозділів, які не зв'язані з радіаційно небезпечними роботами;

• індивідуальний контроль за надходженням та вмістом радіонуклідів в організмі людини. Контроль здійснюється методом прямого вимірювання гама-випромінювання людини, з періодичністю один раз на рік;

- контроль за зовнішнім забрудненням шкіряних покровів тіла, засобів індивідуального захисту та ефективності їх дезактивації;
- розрахунок поглинутої дози на кришталік ока при проведенні робіт у високих полях слабо проникаючого випромінення;
- розрахунок колективних доз опромінення персоналу.

На підставі аналізу звітів з радіаційної безпеки, отриманих з АЕС, можна зробити висновок, що величини індивідуальних доз опромінення робітників на усіх станціях, крім Чорнобильської, не перевищували у 1995 році як дозові межі опромінення, так і КР. При цьому дозовий розподіл значень індивідуальних доз опромінення персоналу АЕС має логнормальний характер з максимумом, зміщеним у область малих значень 0,1-0,3 сЗв/рік для більшості персоналу АЕС (рис. 3-6). Таким чином, можна констатувати, що індивідуальні дози опромінення більшості персоналу (90-97%) на Запорізькій, Рівненській, Південно-Українській та Хмельницькій АЕС

знаходяться у діапазоні 0,1-0,5 сЗв/рік. Такий дозовий розподіл для більшості АЕС України відповідає розподілу річних доз опромінення персоналу на АЕС Європи.

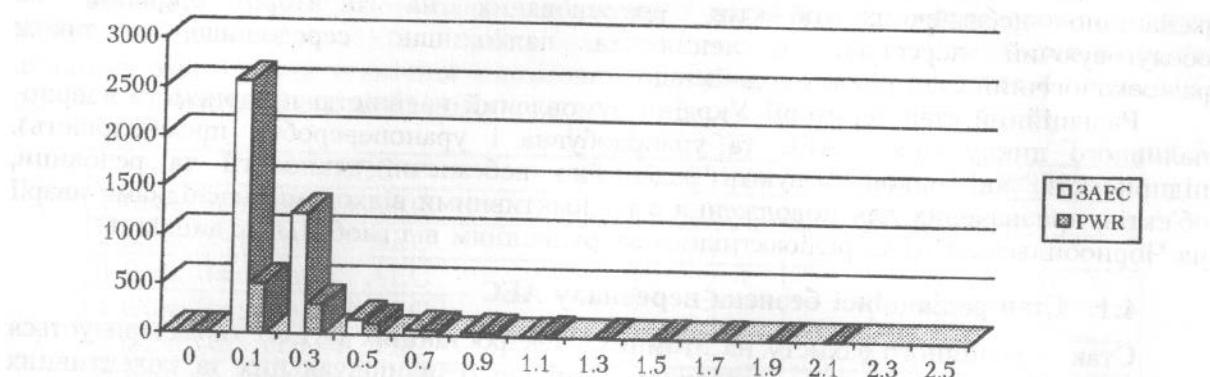


Рис. 3. Розподіл значень індивідуальної дози опромінення персоналу на ЗАЕС

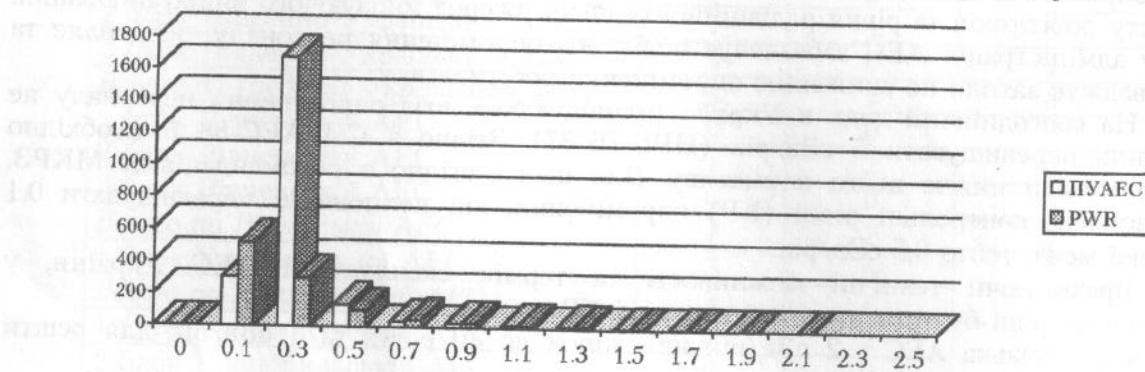


Рис. 4. Розподіл значень індивідуальних доз опромінення персоналу на ПУАЕС

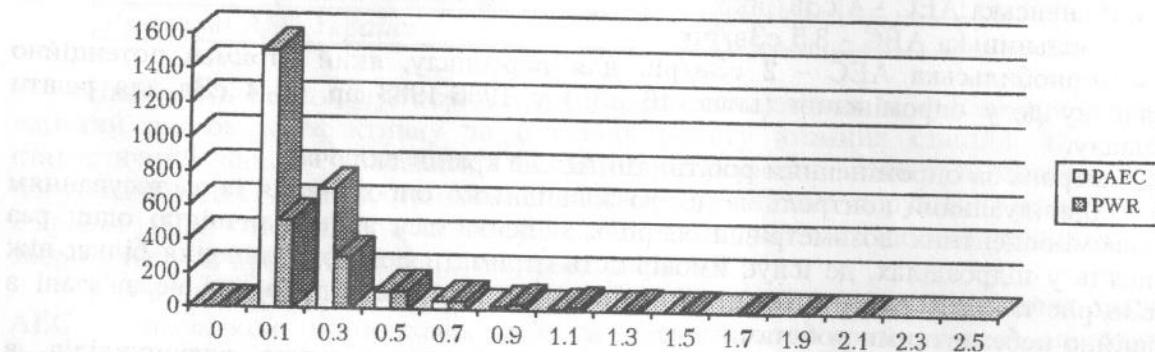


Рис. 5. Розподіл значень індивідуальних доз опромінення персоналу на PAEC

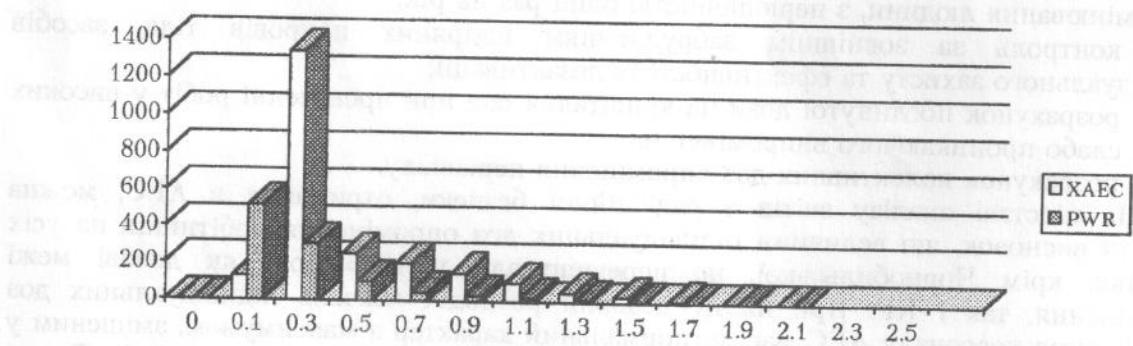


Рис. 6. Розподіл значень індивідуальних доз опромінення персоналу на XAEC

Кількість осіб, у яких рівень річної ефективної дози опромінення перевищує 1,5

сЗв/рік на цих АЕС, складає від 0,1 до 2,0% від усієї кількості персоналу. Це пояснюється загальною великою кількістю персоналу і відносно низькою кількістю осіб, які приймають участь у радіаційно небезпечних роботах.

На Чорнобильській АЕС кількість осіб, у яких рівень опромінення перевищував 1,5 сЗв у 1995 році, склав понад 10% від усієї кількості працюючих, а максимум кривої розподілу доз припадає на діапазон доз 0,5-0,7 сЗв/рік (див. рис. 7). При цьому два робітники отримали дози, які перевищують прийняті дозові межі: оператор реакторного цеху - 5,68 сЗв під час несанкціонованого відвідування приміщення при виконанні робіт по единому наряду-допуску, та слюсар по ремонту дільниці РЗМ реакторного цеху - 6,3 сЗв під час виконання робіт у приміщенні з потужними полями гама-випромінювання, він працював без оформлення єдиного наряду-допуску.

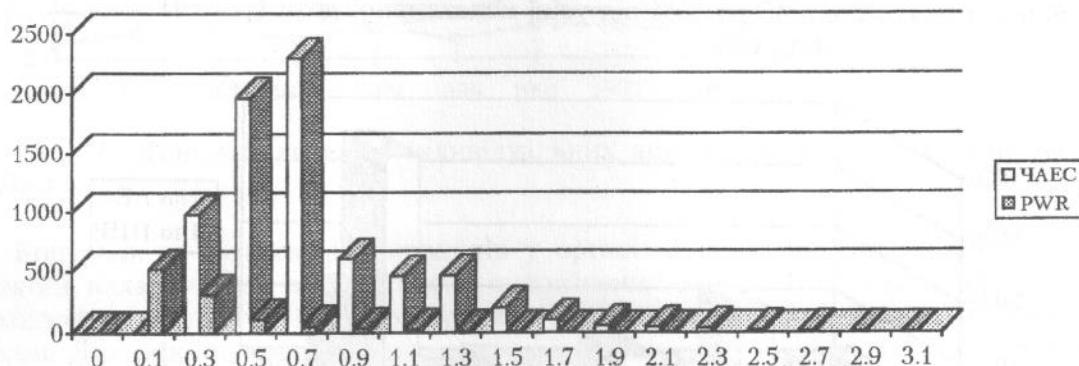


Рис. 7. Розподіл значень індивідуальних доз опромінення персоналу на ЧАЕС

Колективні дози опромінення персоналу на АЕС є одним із основних показників реалізації принципів ALARA на АЕС, оскільки зменшення колективної дози персоналу (при умові неперевищення контрольних рівнів індивідуальних доз опромінення) свідчить про процес оптимізації радіаційного захисту персоналу на АЕС.

На рис. 8 наведена динаміка зміни колективних доз на АЕС за різні роки. Як можна побачити з наведених значень, тільки на ЧАЕС відмічається тенденція до зниження колективної дози, але треба зазначити, що зниження за період 1990-91рр. пов'язане із виведенням з експлуатації 2-го блоку ЧАЕС.

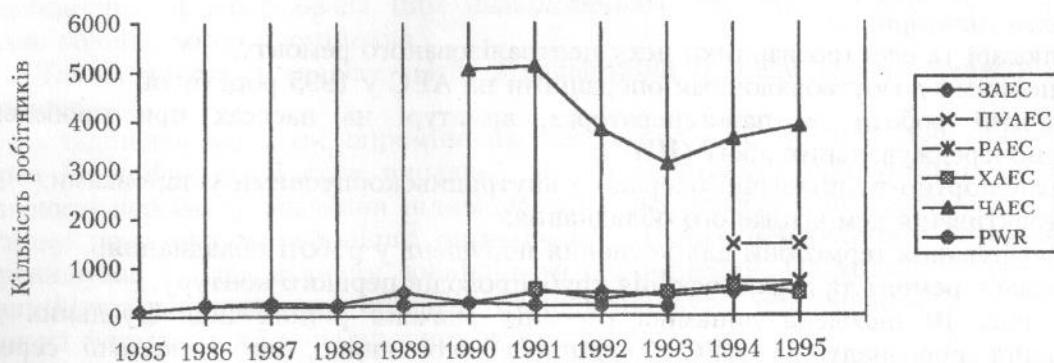


Рис. 8. Динаміка значень колективних доз опромінення персоналу на АЕС України та на АЕС Європейських країн

У табл. 6 наведені значення відношення річних колективних доз опромінення персоналу (S) до кількості реакторів, що експлуатуються на АЕС. Це співвідношення у всьому світі використовується як радіологічний індикатор стану радіаційного захисту на АЕС. Як видно з наведених даних, тільки Запорізька АЕС може зрівнятися по цьому показнику з закордонними АЕС.

Таблиця 6.

Назва АЕС	Тип реактора	S люд.сЗв
Запорізька АЕС	ВВЕР	129.5
Південно-Українська АЕС	ВВЕР	492.6
Рівненська АЕС	ВВЕР	200.0
Хмельницька АЕС	ВВЕР	452.0
Чорнобильська АЕС	РБМК	1937.3
Середня для АЕС Європи	PWR	180.0
Середня для АЕС Америки	PWR	196.0

Основну частину колективної дози опромінення основний та відряджений персонал отримують під час планових та позапланових ремонтів. Для різних станцій в Україні він складає від 45 до 85% від усієї колективної дози (рис. 9).
люд/сЗв

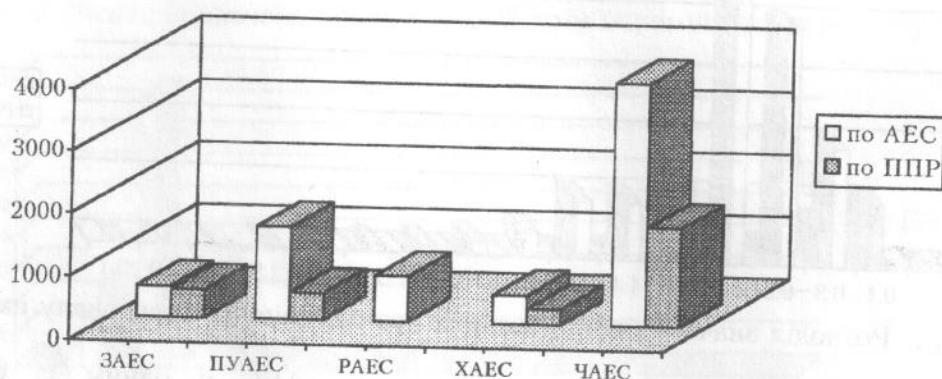


Рис. 9. Вклад ППР в колективну дозу опромінення персоналу на АЕС України²

За даними звітів найбільш критичними, з точки зору доз індивідуального опромінення на станціях, є наступні професії:

- оператори реакторних цехів;
- слюсарі ремонтних цехів;
- дефектоскопісти лабораторій металів;
- чергові дозиметристи;
- робітники ремонтно-будівельних цехів;
- дезактиваторники;
- слюсарі та електрозварники цеху централізованого ремонту.

Основними дозоутворюючими операціями на АЕС у 1995 році були: ремонтні роботи на парогенераторах, арматурі на насосах при проведенні планово-попереджуvalьних робіт (ППР);

- транспортно-технологічні операції з внутрішньокорпусними установками;
- дезактивація демонтованого обладнання;
- відвідування гермозони для усунення порушень у роботі обладнання;
- ревізія, ремонт та дефектоскопія трубопроводів першого контуру.

На рис. 10 наведена динаміка середніх значень річних індивідуальних доз опромінення персоналу на АЕС України, з якої видно, що найбільші середні значення індивідуальних доз опромінення персоналу у 1995 році реєструються на Чорнобильській та Південно-Українській АЕС (0,64-0,65 сЗв/рік), вони у 2-4 рази вище ніж на Запорізькій, Рівненській та Хмельницькій АЕС (відповідно 0,15, 0,3 та 0,23 сЗв/рік). При цьому належить зауважити, що значення середньорічних індивідуальних доз опромінення персоналу на Запорізькій, Рівненській та Хмельницькій АЕС можна зрівняти з аналогічними показниками на закордонних АЕС з реакторами PWR. За даними МАГАТЕ ці дози складають у середньому для

² Дані можуть бути уточнені після надходження річних звітів.

АЕС Європейських країн 0,2-0,3 сЗв/рік. З наведених кривих динаміки річних доз опромінення, можна бачити, що у 1993-1995 роках не спостерігалось тенденції до зниження середніх індивідуальних доз опромінення персоналу на АЕС.

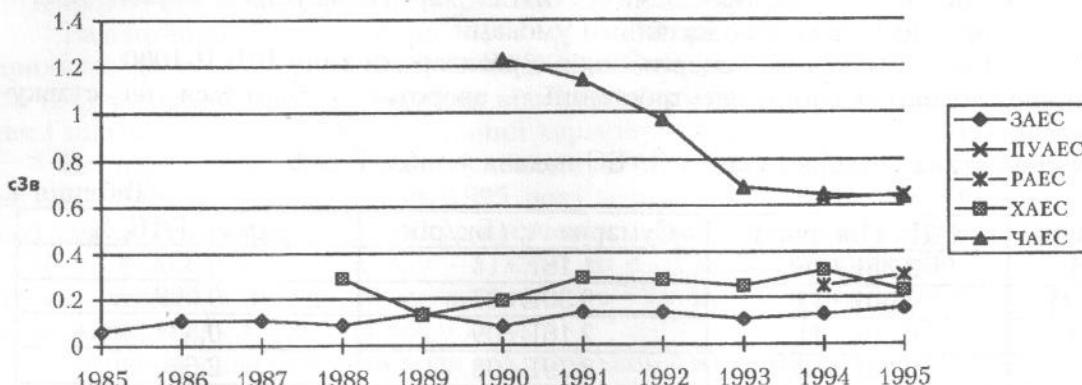


Рис. 10. Динаміка середніх індивідуальних доз опромінення персоналу на АЕС України

Контроль за вмістом радіонуклідів у організмі робітників станцій показав, що основний вклад у дозу внутрішнього опромінення дає Cs-137 та станційний Со-60. Надходження радіонуклідів до організму працюючих відбувалося пероральним шляхом. Динаміка цього надходження залежала від мікроклімату на робочому місці, характеру та обсягу виконаних робіт.

Аналіз даних по вмісту радіонуклідів в організмі працюючих на АЕС показав, що найбільший вміст інкорпорованих радіонуклідів та більш різноманітний їх склад мали робітники цеху централізованого ремонту та реакторного цеху, які приймали безпосередню участь у ремонтних операціях та перевантаженні палива.

Випадки перевищення контрольних рівней вмісту радіонуклідів (цеєю-137) в організмі були відмічені тільки у працівників ЧАЕС і не були пов'язані з їх професійною діяльністю.

У 1995 році на АЕС України не було зареєстровано перевищення допустимого рівня вмісту радіонуклідів станційного походження в організмі працюючих.

Оцінка річного інгаляційного надходження альфа-активних ізотопів у середньому для працюючих на усіх АЕС не перевищувала 0,01 межі річного надходження, а сформована цим надходженням доза дуже незначна порівняно з дозою зовнішнього опромінення.

Таким чином, з аналізу звітів з радіаційної безпеки можна зробити наступні висновки:

- індивідуальні дози опромінення персоналу АЕС у 1995 році на усіх АЕС, окрім Чорнобильської (два випадки), не перевищували припустимих рівнів. Для більшості персоналу значення індивідуальних доз лежить у інтервалі 0,1-0,7 сЗв/рік. Основу дози склало зовнішнє опромінення. Вклад нейтронного опромінення не перевищував 1% від величин зовнішнього опромінення. Надходження радіонуклідів станційного походження в організм працюючих було мінімальним і не суттєвим у процесі формування індивідуальних доз персоналу;
- хоча рівень радіаційного захисту на АЕС України знаходиться на задовільному рівні, на станціях у недостатній мірі здійснюються заходи, які направлені на підвищення ефективності радіаційного захисту персоналу, наприклад, при проведенні планово-попереджувальних ремонтів, що формують до 85% колективної дози.

4.2. Радіаційний стан в регіоні розташування АЕС

4.2.1. Запорізька АЕС

Виробниче об'єднання "Запорізька АЕС" (ВО "ЗАЕС") розташоване в Каменко-

Дніпровському районі Запорізької області, поблизу Запорізької ДРЕС. Місто енергетиків - Енергодар знаходиться на відстані, приблизно, 5-7 км від проммайданчику ЗАЕС, місто Запоріжжя - на відстані 60 км.

Місце розташування проммайданчику ЗАЕС характеризується сприятливими інженерно-геологічними та сейсмологічними умовами.

У складі ЗАЕС працюють 6 енергоблоків з реакторами типу ВВЕР-1000.

Технічне водопостачання електростанції - зворотне і базується на ставку-охолоджувачі.

Характеристика викидів і скидів ЗАЕС надана у табл. 7 та 8.

Таблиця 7.

Викиди	ГДВ, (Бк/рік)	Сумарна А, (Бк/рік)	Індекс ГДВ, %
ІРГ	3,35E+16	1,18E+14	0,352
ДЖН	1,00E+12	9,30E+07	0,009
I-131	6,50E+11	2,16E+09	0,331
Cr-51	3,30E+10	8,79E+08	2,660
Mn-54	2,19E+07	1,92E+07	87,650
Co-60	3,30E+10	2,45E+07	0,074
Sr-90	3,30E+10	-	-
Cs-137	3,30E+10	6,03E+06	0,018

Таблиця 8.

Скиди радіонуклідів	Факт.скид., (Бк/рік)	Об'ємна А, (Бк/м ³)	ГДС, (Бк/рік)	Індекс, ГДС, %
Co-60	1,40E+07	1,03E+01	7,40E+09	0,190
Sr-90	1,70E+07	1,20E+01	2,20E+09	0,773
Cs-134	4,10E+07	3,01E+01	6,70E+08	6,119
Cs-137	1,10E+08	8,45E+01	3,30E+09	3,333

Примітка: тут і далі - "А"- активність радіонуклідів;

"ГДВ, ГДС" - граничні-допустимі викиди та скиди;

"Індекс ГДВ, індекс ГДС" - відношення деякої величини до її граничного значення, виражене у %.

Вміст радіонуклідів у вентиляційних викидах та у скидах з стічними водами до ставка-охолоджувача знаходиться в межах значно менших допустимих концентрацій.

Характеристика Каховського водосховища і ставка-охолоджувача ЗАЕС.

Джерелом технічного водопостачання ЗАЕС є Каховське водосховище, яке створено на р. Дніпро.

Основними джерелами забруднення ставка-охолоджувача можуть бути скиди дебалансних вод, промислово-дощова каналізація, скиди очищених стоків з об'єднаних очисних споруд, господарчо-побутові стоки промислової зони АЕС. За час експлуатації ЗАЕС перевищення допустимих скидів не зафіксовано.

Продувка ставка-охолоджувача ЗАЕС.

Технічним проектом будівництва ЗАЕС, з метою недопущення підвищення карбонатної жорсткості води ставка-охолоджувача вище допустимої (4,3 мг. екв/л), передбачена його продувка на протязі всього року за винятком нерестового періоду, з витратою води до 20 куб. м /сек.

Невиконання проектного режиму продувки призвело до підвищення концентрації деяких речовин у воді ставка-охолоджувача у порівнянні з Каховським водосховищем.

З метою одержання ефекту від продувки її необхідно здійснювати у проектному режимі з витратою не менше 10 м³/сек. протягом 9 місяців.

У вересні - листопаді 1994 р. здійснювалася продувка бризгальних басейнів відповідальних споживачів. При цьому до ставка-охолоджувача було скинуто 38000

m^3 технічної води. Скиди радіонуклідів при цьому не перевищували допустимих.

За станом на кінець 1994 року концентрація Cs-137 у ставку-охолоджувачі була низька і знаходилася на рівні 1985 року. Вміст Sr-90 зумовлений попаданням його з підживлюючою водою з Каховського водосховища і зберігається на рівні 6-7 $\mu\text{Ci/l}$.

Радіаційний стан в кінці 1994 р. акваторії Каховського водосховища, яка прилигає до ставка-охолоджувача ЗАЕС: вміст довгоживучих радіонуклідів (Sr-90 і Cs-137) у воді, водоростях, донних відкладеннях рівномірне як вище АЕС за течією так і нижче, що вказує на глобальний характер забруднення водоймища.

За період продувки ставка-охолоджувача ЗАЕС у Каховське водосховище з вересня 1994 року по березень 1995 року з середньою витратою 5-6 $m^3/\text{с}$ одержано такі результати: концентрація сульфат-іонів у воді ставка-охолоджувача знизились з 225,0 до 80,0 mg/l , іонів хлору - з 120,0 до 45,0 mg/l , іонів магнію - з 50,0 до 20,0 mg/l , натрію - з 100 до 20 mg/l , калію - з 18,0 до 7,0 mg/l . Загальна мінералізація води зменшилась з 800,0 до 430,0 mg/l .

Хімічний склад і якість води у Каховському водосховищі не погіршилися.

Зроблено також висновок, що оптимальним терміном для проведення продувок є період з жовтня по березень кожного року.

4.2.2. Південно-Українська АЕС

Виробниче об'єднання Південно-Українська АЕС (ВО "ПУАЕС") знаходитьться в Миколаївській області на березі ріки Південний Буг. Місто Південно-Українськ нараховує близько 40 тис. жителів і віддалене від проммайданчику ПУАЕС приблизно на 3 км.

Місце розташування проммайданчику ПУАЕС відзначається складністю інженерно-геологічних та сейсмологічних умов, оскільки воно знаходиться на тектонічному схилі двох блоків Українського гранітного щита. Крім того, наявність у верхній зоні слабкопроникливих покривних суглинків, що підстилаються корою вивітрювання, створює умови локального підтоплення проммайданчика із зниженням сейсмостійкості блоків АЕС на 1-2 бали.

В даний час у складі ПУАЕС працюють три енергоблоки з реакторами типу ВВЕР-1000.

Технічне водопостачання базується на ставку-охолоджувачі. Потужність викидів і скидів ПУАЕС подається у табл. 9 та 10.

Таблиця 9.

Викиди	ГДВ, ($\text{Бк}/\text{рік}$)	Сумарна А, ($\text{Бк}/\text{рік}$)	Індекс ГДВ, %
ІРГ	2,00E+16	3,30E+13	0,165
ДЖН	6,10E+11	1,10E+08	0,022
✓I-131	4,10E+11 ✓	7,20E+06	0,002
Cr-51	2,00E+10	5,10E+07	0,255
Mn-54	2,00E+10	2,60E+07	0,130
Co-60	2,00E+10	4,70E+07	0,235
Sr-90	-	-	-
Cs-137	2,00E+10	5,90E+06	0,029

Таблиця 10.

Скиди радіонуклідів	Факт.скид., ($\text{Бк}/\text{рік}$)	Об'ємна А, ($\text{Бк}/m^3$)	ГДС, ($\text{Бк}/\text{рік}$)	Індекс, ГДС, %
Co-60	-	-	-	-
Sr-90	1,80E+06	4,44E+01	1,30E+09	0,138
Cs-134	3,00E+05	7,40E+00	1,30E+09	0,023
Cs-137	4,00E+05	1,00E+01	4,20E+09	0,010

За даними служби радіаційної безпеки активність радіонуклідів (Cs-137, Co-60, Co-58, Mn-54, Cr-51), виявлених у приземному шарі атмосферного повітря в регіоні розташування ПУАЕС у 1995 році була нижче гранично допустимих.

Максимальна сумарна активність атмосферних опадів у 1 кварталі 1995 року дорівнювала $0,97 \text{ мКі/км}^2$.

Максимальна сумарна активність в р. Південний Буг спостерігалась у 3 кварталі 1995 року і дорівнювала $1,09 \text{ Е}-11 \text{ Кі/л}$ (у воді відмічалось наявність цезію-137 і стронцію-90), в р. Арбузинка у 1 кварталі 1995 року відповідала значенню $2,6 \text{ Е}-11 \text{ Кі/л}$ (у воді були присутні цезій-137, цезій-134, стронцій-90).

Характеристика та екологічний стан Ташлицького водосховища.

Ташлицьке водосховище є ставком-охолоджувачем ПУАЕС. Проектом заплановано постійний (за винятком періоду нересту риби) частковий скид води у ріку Південний Буг, з одноразовою закачкою "свіжої води" для поповнення втрат від випаровування та скиду.

У воді Ташлицького водосховища спостерігається поступове підвищення мінералізації води, а також вмісту іонів натрію та калію, гідрокарбонатів. За станом на кінець 1994 р. у водосховищі потрібно відмітити такі зміни: pH 8,75 од. (ГДК - 8,5), іонів Mg - 195 мг/л (ГДК-50 мг/л), катіонів натрію і калію 327 мг/л (ГДК- 170 мг/л), сульфат-іону - 695 мг/л (ГДК- 100 мг/л), мінералізація 1832 мг/л (ГДК- 1000 мг/л).

Значне підвищення мінералізації води Ташлицького водосховища призводить до частих порушень водно-хімічного режиму другого контуру, що впливає на стан технологічного обладнання ПУАЕС.

Характеристика та екологічний стан ріки Південний Буг.

За станом на 01.01.95. вода р. Південний Буг - характеризується як вода підвищеної мінералізації (564 мг/л) та з підвищеним вмістом фосфатів.

Згідно з дорученням Кабінету Міністрів України N73 від 14.02.95. Держководгosp України повідомив, що за даними спостережень якісного стану ріки Південний Буг (м. Вознесенськ, нижче ПУАЕС) і Ташлицького водосховища їх радіоактивне забруднення знаходиться в межах, наведених в табл. 11.

Таблиця 11.

Об'єкти	Радіоцезій, пКі/л	Стронцій-90, пКі/л
Ташлицьке водосховище	0,2 - 1,6	0,5 - 2,5
ріка Південний Буг	0,1 - 0,4	0,3 - 1,0

Зазначені рівні більш ніж у 700 разів по радіоцезію і у 40 разів по стронцію нижче гранично-допустимих рівнів, які становлять 500 пКі/л і 100 пКі/л, відповідно. Радіоактивне забруднення донних відкладень цезієм-137 знаходиться майже на одному рівні у Ташлицькому водосховищі і у р. Південний Буг і дорівнюють, відповідно, (60-280) і (110-140) пКі/л.

За час продувки Ташлицького водосховища з 1 січня по 31 березня у 1995 році об'єм води, скинутої до р. Південний Буг, дорівнював 1409544 м^3 .

З 01.04.95р. по 10.06.95р. продувка не здійснювалася у зв'язку з нерестовим періодом.

Після відновлення продувки з 11.06.95. до 31.12.95. об'єм води, скинутої з Ташлицького водосховища до р. Південний Буг, дорівнював 10237428 м^3 .

Всього за 1995 рік з Ташлицького водосховища було скинуто 11646972 м^3 води.

За результатами аналізів, які проводилися під час продувки, відхилень у контрольному створі р. Південний Буг величин, що контролюються, від допустимих норм не виявлено.

Максимальна продувочна витрата за 1995 рік склала $1,8 \text{ м}^3/\text{с}$. В основному продувка велась з витратою $0,35-0,45 \text{ м}^3/\text{с}$.

4.2.3. Рівненська АЕС

Проммайданчик Рівненської АЕС (РАЕС) розташований у Західному Поліссі на Півночі Рівненської області. Місто енергетиків - Кузнецівськ знаходиться на відстані приблизно 3 км від проммайданчику.

Регіон розташування проммайданчику РАЕС характеризується наявністю підтоплення території, високим рівнем техногенної активізації карсту в крейдяних тріщинуватих породах і механічної супозиї високонасичених пісків, які перекривають крейдяні породи, з просадками поверхні, що потенційно зменшує міцність об'єктів станції.

РАЕС працює у складі трьох енергоблоків: два - з реакторами типу ВВЕР-440 і один з реактором типу ВВЕР-1000.

Система технічного водопостачання зворотна (градирні).

Характеристики газоаерозольних викидів та скидів радіонуклідів РАЕС надані у табл. 12 та 13.

Таблиця 12.

Викиди	ГДВ, (Бк/рік)	Сумарна А,(Бк/рік)	Індекс ГДВ, %
ІРГ	9,400E+15	8,130E+13	0,864
ДЖН	2,808E+11	1,473E+8	0,053
I-131	1,888E+11	1,302E+9	0,069
Cr-51	9,360E+9	3,380E+7	0,361
Mn-54	-	-	-
Co-60	9,360E+9	2,530E+7	0,251
Sr-90	9,360E+8	6,750E+5	0,022
Cs-134	9,360E+9	1,104E+7	0,118
Cs-137	9,360E+9	2,088E+7	0,360

Таблиця 13.

Скиди радіонуклідів	Факт.скид., (Бк/рік)	ГДС, (Бк/рік)	Індекс, ГДС, %
Co-60	11,129E+9	14,110E+10	7,887
Sr-90	6,043E+8	2,076E+11	0,290
Cs-134	6,530E+9	7,629E+10	8,559
Cs-137	2,270E+10	1,185E+11	5,220

Аналіз викидів та скидів РАЕС показує, що значення викидів і скидів радіоактивних речовин РАЕС лежать в межах значень, які на 3-4 порядки менші гранично-допустимих величин відповідних нуклідів.

Разом з тим, за повідомленням Держкомводгоспу України (Вих.АВ/15-319 від 03.08.95.) в травні-червні 1995 року спостерігалось зростання концентрації вмісту радіоцезію у зливних стічних водах Рівненської АЕС, яке досягло позначки 47,4 пКі/л 1 червня. Середня концентрація радіоцезію в цих водах за 1994 рік становила 4,2 пКі/л. Контрольна концентрація в промзливовій та госпспубутовій каналізації визначена на рівні 150 пКі/л по сумі всіх ізотопів.

За повідомленням (Вих. №478 від 27.07.95.). Дніпровського басейнового водогосподарського об'єднання у липні 1995 року було зафіксовано зниження активності радіоцезію в зливово-стічних водах Рівненської АЕС з 47,4 пКі/л до 18,7 пКі/л та промислово-стічних вод з 23,3 пКі/л до 14,6 пКі/л. В інших створах зазначних змін не спостерігалося.

Результати контролю радіоактивних речовин у приземному шарі атмосфери та поверхневих водах (зокрема р. Стир), а також седиментаційного контролю (контролю атмосферних опадів) в регіоні розташування РАЕС, представлені службою радіаційної безпеки станції, дозволяють зробити висновок, що радіаційна ситуація в районі Рівненської АЕС відповідає нормам радіаційної безпеки.

4.2.4. Хмельницька АЕС

Проммайданчик Хмельницької АЕС (ХАЕС) розташований в Славутському районі Хмельницької області.

Інженерно-геологічні умови району розташування і розширення ХАЕС відносно сприятливі.

В даний час у складі ХАЕС працює один енергоблок з реактором типу - ВВЕР-1000.

Система технічного водопостачання ХАЕС зворотна, з наливним водосховищем-охолоджувачем, яке розташоване у заплаві ріки Горинь (приток ріки Прип'ять).

Гідрологічні умови території розміщення Хмельницької АЕС свідчать про достатність водних ресурсів для забезпечення нормальних умов функціонування одного блоку.

Характеристика викидів та скидів радіоактивних речовин ХАЕС наведена у табл. 14, 15.

Таблиця 14.

Викиди	ГДВ, (Бк/рік)	Сумарна А, (Бк/рік)	Індекс ГДВ, %
ІРГ	-	-	-
ДЖН	-	-	-
I-131	1,35E+12	1,28E+08	0,009
Cr-51	6,67E+09	1,96E+07	0,294
Mn-54	6,67E+09	2,88E+06	0,043
Co-60	6,67E+09	7,16E+06	0,107
Sr-90	6,67E+08	1,08E+05	0,016
Cs-137	6,67E+09	3,04E+06	0,046

Таблиця 15.

Скиди радіонуклідів	Факт.скид., (Бк/рік)	Об'ємна А, (Бк/м ³)	ГДС, (Бк/рік)	Індекс ГДС, %
Co-60	1,86E+06	1,56E+01	1,07E+10	0,017
Sr-90	2,56E+06	2,15E+01	2,15E+08	1,189
Cs-134	-	-	-	-
Cs-137	8,89E+07	7,47E+02	1,11E+09	8,000

За даними служби радіаційного контролю виміри викидів і скидів радіоактивних речовин ХАЕС, концентрації радіоактивних аерозолів та забруднення поверхневих вод показують, що в районі станції забезпечується припустимий радіоекологічний стан.

Разом з тим, з повідомленням Головної інспекції з ядерної та радіаційної безпеки (телефограма N131745/04 від 17.01.96.) на ХАЕС на протязі грудня 1995 року відмічались коливання викидів радіоактивних речовин через вентиляційну трубу АЕС від 0,71 Ki/добу до 30,5 Ki/добу.

З метою виявлення причин підвищення активності викидів створена комісія з фахівців Мінекобезпеки, ДНТЦ, інспекції, представників станції.

Ставок-охолоджувач ХАЕС.

Ставок-охолоджувач ХАЕС створено у 1986 році в заплаві ріки Гнилий Ріг шляхом спорудження земляної дамби довжиною 7,5 км. Гребля повністю затримує стік річки Гнилий Ріг.

До ставка-охолоджувача, у позавегетаційний період, передбачено відбір води з річки Горинь за допомогою насосної станції.

Якість води у водосховищі-охолоджувачі за більшістю показників краще, ніж якість води рік Гнилий Ріг, Вілля і Горинь, за виключенням показників натрію, калію і сульфатів. На АЕС ведеться контроль якості води за 23 показниками.

Продувка водоймища-охолоджувача ХАЕС.

З моменту пуску ХАЕС у 1987 році продувка водоймища-охолоджувача жодного разу не проводилась.

На АЕС функціонують очисні споруди повної біологічної очистки потужністю 20 тис. м³/добу. Після очистки стічні води скидаються до ставка-охолоджувача.

За повідомленням Держуправління екологічної безпеки в Хмельницькій області,

концентрація хімічних речовин у воді ставка-охолоджувача не перевищує фонові концентрації поверхневих вод даного регіону.

Система охолодження ХАЕС на сьогоднішній день не несе будь-якого радіаційного забруднення.

Разом з тим, питання продувки ставка-охолоджувача стоїть на порядку денному. Мінекобезпеки одержало запит з ХАЕС від 17.01.95. щодо вимог та порядку оформлення регламенту продувки ставка-охолоджувача.

4.2.5. Чорнобильська АЕС

До складу ВО "Чорнобильська АЕС" входить три енергоблоки з реакторними установками РБМК-1000 та об'єкт "Укриття" - інженерна споруда, яка локалізує зруйновану реакторну установку 4 енергоблоку.

Місце розташування проммайданчику Чорнобильської АЕС характеризується можливістю розвитку підтоплення з ризиком активізації механічної супозії або пливуноутворення піщано-суглинистих порід на межі з фундаментами споруд.

В даний час потужність ЧАЕС електрична - 1800 МВт, теплова - 5760 МВт.

Система охолодження - замкнена зворотна.

Викиди ЧАЕС приведені в табл. 16.

Таблиця 16.

Викиди	ГДВ, (Бк/рік)	Сумарна А, (Бк/рік)	Індекс ГДВ, %
ІРГ	3,07E+17	1,70E+15	0,554
ДЖН	2,77E+12	6,83E+09	0,246
I-131	9,99E+11	4,65E+09	0,467
Cr-51	1,03E+11	2,55E+09	2,468
Mn-54	6,29E+11	2,17E+08	0,034
Co-60	1,73E+11	4,36E+07	0,025
Sr-90	6,29E+09	4,77E+07	0,759
Cs-137	1,85E+12	1,12E+09	0,060

Характеристика ставка- охолоджувача.

Ставок-охолоджувач ЧАЕС являє собою штучне водосховище з середньою глибиною 7м, з максимальною глибиною 14 м. Основна частина дна - мулистопісчана.

Нормальний проектний рівень (НПР) дзеркала води - 111 м, що вище рівня води у р. Прип'ять, який у між сезонний період складає 103,2 м, а під час повені може досягати відмітки 109 м. Тому з ставка-охолоджувача до р. Прип'ять здійснюється постійна фільтрація через дно і борти, загальною витратою $3,07 \times 10^8 \text{ м}^3/\text{рік}$. Витрати води внаслідок випаровування і фільтрації поповнюються за допомогою берегової насосної станції за рахунок вод р.Прип'ять.

Статус ставка-охолоджувача - технологічне водоймище цілеспрямованого використання. Всі види господарчої діяльності не пов'язані безпосередньо з роботою АЕС - забороняються. На ставку-охолоджувачі можуть проводитися науково-дослідні роботи за узгодженням з керівництвом ЧАЕС.

4.2.6. Стан об'єкту "Укриття".

Сучасний стан об'єкту "Укриття" є підсумком комплексу процесів, які мали місце в момент вибухового руйнування активної зони реактора блоку №4; робіт, що виконувались під час ліквідації активної фази аварії; спорудження "Укриття-1"; робіт по дезактивації; робіт по зміцненню будівельних конструкцій; процесів, пов'язаних з впливом іонізуючих випромінювань; процесів, викликаних кліматичними умовами; робіт, пов'язаних з експлуатацією об'єкта, тощо.

Стан і склад радіоактивних матеріалів.

Практично всі матеріали, що містяться на об'єкті "Укриття" та саме "Укриття" представляють собою радіоактивні матеріали (РАМ), які можна умовно поділити на

такі категорії:

- лавоподібні паливовміщуючі маси;
- фрагменти активної зоні реактора (твели, ТВЗ та ін.);
- реакторний графіт;
- будівельні матеріали і конструкції;
- метал і металоконструкції, в т.ч. реактора та технологічного обладнання;
- радіоактивний пил;
- радіоактивна вода;
- матеріали засипки з гелікоптерів.

Основний обсяг РАМ "Укриття" складають різні види будівельних матеріалів, які можна поділити на основні групи:

- "старий" бетон - бетон і залізобетон будівельних конструкцій, що існували рані та існують на поточний момент;
- "свіжий" бетон - бетон 1986 р., який при будівництві "Укриття" розтікається по приміщеннях;
- старі та нові металоконструкції;
- будівельне сміття - уламки будівельних конструкцій, що утворились в результаті аварії, а також в процесі її ліквідації.

Крім твердих радіоактивних відходів на об'єкті "Укриття" присутні і рідкі радіоактивні відходи (РРВ), які представляють собою атмосферні опади, що проникають через щілини крівлі, конденсатну вологу та технологічні середовища: дезактиваційні пилостримуючі бурові та інші розчини. Вони концентруються на нижніх позначках блока Б і машзалу.

В об'єкті "Укриття-1" перебуває близько 24 МКі радіонуклідів, в тому числі 0,17 МКі альфа-активних нуклідів і 3,3 Мгекв Ra гамма-активних радіонуклідів.

За характером утворення радіонукліди поділяються на три групи:

Група 1. Група уламків поділу: Sr-90, Y-90, Ru-106 (Rh-106), Sb-125 (Te-125m), Cs-134, Cs-137, Ce-144 (Pr-144), Pm-147, Sm-151, Eu-154, Eu-155.

Група 2. Група актиноїдів: Pu-238, Pu-239, Pu-240, Pu-241, Pu-242, Am-241, Am-243, Cm-244.

Група 3. Група продуктів активації: C-14, Co-60.

Основна бета-активність поверхневого забруднення (40%) приходиться на долю пари стронцій-90 - ітрій-90.

В силу цих обставин всі приміщення об'єкту "Укриття" поділяються на:

- приміщення, що не обслуговуються;
- приміщення, що обслуговуються періодично;
- "освоєні" приміщення, що не обслуговуються.

4.2.7. Висновки

1. В цілому на АЕС на протязі 1995 року газоаерозольні викиди і скиди радіонуклідів у навколошнє середовище не перевищували допустимих встановлених норм як для суми радіонуклідів, так і для окремих радіонуклідів.

2. У 1 кв. 1995 року на РАЕС було відмічено збільшення величини викидів в атмосферу, яке пов'язане з проведеним ППР блоків 1 і 3, але воно не завдавало значного впливу на радіаційний стан навколошнього середовища.

3. Концентрації штучних радіонуклідів у приземному шарі атмосферного повітря в атмосферних опадах знаходились на рівні допустимих.

4. Потужність дози гамма-випромінювання на місцевості в районах розташування АЕС знаходиться на рівні "нульового фону".

5. Продувка ставка-охолоджувача ЗАЕС у Каховське водосховище у 1994-1995 роках показала ефективність зазначеної операції і не виявила негативного впливу на навколошнє середовище.

6. В середині 1995 року спостерігалось зростання концентрації вмісту радіоцезію у зливових стічних водах РАЕС до 47,4 пКі/л. Причини з'ясовуються.

7. На ХАЕС протягом грудня 1995 року відмічались коливання викидів

радіоактивних речовин через вентиляційну трубу АЕС від 0,71 Кі/добу до 30,5 Кі/добу. Була створена комісія для з'ясування причин.

8. Недоліком, що виявлено під час дослідження радіоекологічного стану в районі розташування АЕС, є недостатньо повне виявлення впливу радіонуклідів станційного походження вуглецю-14, тритію і криptonу-85. Для цього необхідно проводити багаторічний контроль концентрацій зазначених радіонуклідів у викидах та мати спеціальні прилади.

9. Потребують негайного вирішення у встановленому порядку проблеми продувки Ташлицького водосховища, будівництва Ташлицької ГАЕС (гідроакумулюючої електростанції), проведення екологічної експертизи об'єктів ПУАЕС і всього Південно-Українського енергетичного комплексу.

4.3. Стан радіаційної безпеки зони відчуження ЧАЕС

Для радіаційного стану приземного шару повітря, підземних, поверхневих та стічних вод зони відчуження у 1995 р. характерним є те, що рівень вмісту радіонуклідів стронцію і цезію мало чим відрізняється від їх вмісту, в порівнянні з такими ж періодами 1994 р, а міждекадні і між сезонні коливання знаходяться у допустимих межах. Значна більшість результатів аналізів нижча від ТДР чи ГДК (див. табл. 17.).

Таблиця 17.

Довідки про радіаційний стан у зоні відчуження	Квітень 1995 р. (1994 р.)		Грудень 1995 р (1994 р)	
1. МЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ				
- температура повітря, град. С	8,4	10,7	-5,6	-3,8
- температура поверхні ґрунту, град. С	9,6	12,1	-5,3	-4,0
- вологість повітря, %	71		84	87
- кількість опадів, мм	50,9	27,6	19,2	55,6
- швидкість вітру, м/с	2-4	6	1-3	1-3
2. ПРИЗЕМНИЙ ШАР ПОВІТРЯ				
Сумарна питома активність радіонуклідів, Кі/л -				
- близька зона	16,4-76E-21	<5E-16	2,7-80E-18	<5E-16
- дальнія зона	20,4E-20	<5E-17	4,7-23E-19	0,033-2,3E-17
- Співвідношення нуклідів - Cs-137/Sr-90:				
- близька зона	3-5		2-7	
- дальнія зона	2,3-0,9		1-5	
Cs-137/Pu-238, 239, 240:				
- близька зона	3,9-2,7		74-310	
- дальнія зона	2,2-0,8		56-248	
3. ПІДЗЕМНІ ВОДИ				
Концентрація нуклідів, пКі/л:				
- станція Янів	- Sr-90 Cs-137	0,5-68 24,1	Перебільшення ТДР	24-93 1,4-31
- став-охолоджувач ЧАЕС -	Sr-90 Cs-137	820-770 160-130 <5		160-210 1100-1400 1,9-9,0
				550-2000 87- 240 1- 6
- Іооценовий водоносний комплекс -	Sr-90 Cs-137	<5 <2		2,9-4,1 <1,1
				<3 <3
- водопровідна мережа -	Sr-90 Cs-137	0,3-5 <3		<6 <2
				<4 <4
4. ПОВЕРХНЕВІ ВОДИ				
Концентрація нуклідів, пКі/л				
- р. Прип'ять	Sr-90 Cs-137	3-9 0,4-10	7,4-23 3,2-7,3	1-2 1-4
				3-4

Довідки про радіаційний стан у зоні відчуження	Квітень 1995 р. (1994 р.)			Грудень 1995 р (1994 р)	
	Sr-90	890-1200	95-120	63-88	85-110
- став-охолоджувач ЧАЕС	Cs-137	85-122	120-230	2-12	85-145
- оз. Зимовище	Sr-90	1800	890		850
	Cs-137	61	96		
- оз. Глибоке	Sr-90	3900	5300	3900	
	Cs-137	297	472	276	
5. СТІЧНІ ВОДИ					
Вихід радіонуклідів, пКі/л:					
- у р. Уж Sr-90	Sr-90	3,5-5	9,9	5,4 (100)*	
	Cs-137	7,7	3,0	2,4 - " -	
- у Київське водосховище	Sr-90	4,1	15,0	4,7 (100)*	6,5
	Cs-137	0,8	2,1	3,5 - " -	
- у став-охолоджувач ЧАЕС	Sr-90	140	330	92 (2000)*	100
	Cs-137	72	180	58 - " -	110
6. ПРИМІТКИ					
		Зміни вмісту Sr i Cs незначні, в межах міжsezонних коливань.			
		Виніс Sr- 90			
		р. Прип'яттю 8,3 Ki.			
			Контрольні концентрації не перевищені. Виніс стронцію		
			р. Прип'яттю біля 5 Ki		

* - Встановлені концентрації суміші радіонуклідів, пКі/л

Незначне перевищення вмісту радіонуклідів у приземному шарі повітря спостерігалось у квітні 1995 р., як наслідок відносно сухої погоди з поривами вітру. Але, навіть у час весняного водопілля, не дивлячись на тривалий притік паводкової води, концентрація Sr-90 у р. Прип'ять була помітно нижчою за відповідні значення в періоди весняного водопілля для деяких попередніх років. Винесення стронцію рікою Прип'ять на протязі року склало 4,2-10,8 Кі за місяць і, таким чином, був дуже незначним, порівняно з встановленою концентрацією суміші радіонуклідів (100 пКі/л або 20,3 Кі за місяць).

Вплив Зони відчуження ЧАЕС і, зокрема, ставка-охолоджувача на радіоактивне забруднення річок і водоймищ України пов'язано з початком весняної повені і рівнем паводкової води.

У звіті Держкомводгоспу України за перше півріччя 1995 року зазначено, що початок весняної повені на р. Прип'ять почався приблизно на місяць раніше звичайного терміну. З цієї дати почався підйом рівня води, який тривав до 23 лютого, але потім рівні знизились і на кінець лютого складали: біля дамби №3 104,53 м; біля БНС ЧАЕС - 104,16 м; біля м.Чорнобіль 103,2 м. Заплава ріки Прип'ять при вказаних відмітках рівня не затоплюється.

Внаслідок низької повені на ріці Прип'ять концентрація стронцію-90 у створі м. Чорнобіль була помітно нижче за відповідні значення періоду весняної повені попередніх років, а вміст стронцію-90 в нижньому б'єфі Київської ГЕС (водозабір м. Києва) не перевищував 6 пКі/л, що в 5 разів нижче контрольного рівня.

Вихід радіонуклідів у основні водоймища коливався на рівні, який у 10-50 разів нижче встановленої концентрації суміші радіонуклідів. Контрольні концентрації радіонуклідів не були перевищені в жодному випадку. Але зробити висновок про поліпшення радіаційного стану в контрольних пунктах зони відчуження, як у більшій (до 5 км) так і в дальній (5-30 км) зонах, на підставі проаналізованих даних, неможливо. Надалі залишається дуже небезпечним накопиченням радіоактивності у ставку-охолоджувачі ЧАЕС та в деяких водоймищах зони (наприклад, озера Зимовище і Глибоке).

Виявлено тенденцію до зменшення концентрації цезію-137 у ґрутових водах більшості контролюваних об'єктів зони відчуження при незначному збільшенні концентрації стронцію-90 (практично вдвічі за період 1995 р). Така ж тенденція зберігається і за даними середньорічного і питомого виносу радіонуклідів цезію і стронцію в Київське водосховище у післяаварійний період.

З динаміки змінення питомого виносу радіонуклідів можна зробити висновок про певну стабілізацію питомого виносу, починаючи з 1989 р. Значні аномалії питомого виносу стронцію-90 в 1991 і 1994 рр. пов'язані з великими паводками і заторними явищами.

Не дивлячись на тенденцію до зменшення виносу радіонуклідів у Київське водосховище з водами р. Прип'ять, існує ймовірність великих паводків у майбутньому і значного збільшення площин територій, що затоплюються. Це, безумовно, призведе до різкого збільшення виносу радіонуклідів та відчутного забруднення води Дніпровського каскаду. За останніми даними, сумарне забруднення заплавних територій складає: 15000 Ki Cs-137, 10000 Ki Sr-90, 300 Ki Ru.

4.4. Радіаційний стан в регіонах уранодобувної та уранопереробної промисловості

Радіаційний стан регіонів розташування підприємств уранодобувної та уранопереробної промисловості формується за рахунок викидів відпрацьованого шахтного повітря, рідких радіоактивних відходів (шахтних вод та стоків гідрометалургійного заводу), складів уранової руди та породи (хвостосховищ), залізничних та автомобільних маршрутів, пульпопроводів для транспортування радіоактивних відходів.

У радіоактивних відходах, викидах і скидах уранового виробництва містяться природні радіонукліди уранового та торієвого рядів, зокрема, радіоактивний газ Радон-222

За умови дотримання комплексу природоохоронних заходів в процесі розробки родовищ та функціонуванні уранопереробних підприємств радіаційний стан зберігається прийнятним.

На прикладі Смолінського рудника видно, що радіоактивне забруднення об'єктів навколошнього середовища внаслідок промислової діяльності - незначне, не перевищує флюктуацій рівня природного фону і не становить небезпеки для населення, яке проживає за межами санітарно-захисної зони.

Так, за станом на 21.11.95. на території Смолінського рудника одним з "організованих" джерел газоподібного та аерозольного забруднення є викиди шахтного повітря з головної вентиляційної установки (ГВУ). На виході ГВУ встановлено фільтр ударно-компенсаційної дії, ефективність якого по відношенню до пилу дорівнює 60%.

Інші джерела радіоактивних аерозолів (вентилятори дробарок, конвеєрів та сепараторів) - малопотужні, максимальні викиди в атмосферу до 0,05 г/сек, що не завдає істотного впливу на забруднення навколошнього середовища.

Концентрації радону і довгоживучих продуктів розпаду не перевищують гранично-допустимих. За результатами високоточної гамма-зйомки на поверхні встановлено, що потужність експозиційної дози не перевищує 25 мкР/год.

Вплив на навколошнє середовище шахтних вод, які скидаються у гідromережу (струм Курникова- ріка Кильтень) після їх фізико-хімічної очистки на установці очистки шахтних вод не значне: фактична концентрація урану-238 в скидних водах нижче гранично-допустимої у 3,0; радіо-226 - у 2,3; торіо-230 - у 7,3; свинцю-210 - у 5,5 і полонію-210 - у 2,1 рази.

Винятковим є становище у місті Жовті Води Дніпропетровської області, де значний негативний вплив на навколошнє середовище і радіаційний стан було здійснено при розробці уранових родовищ у 50-ті роки, що пов'язано з використанням радіоактивних матеріалів під час будівництва доріг, тротуарів, житлових будинків.

В даний час, у місті Жовті Води функціонує 11 промислових підприємств,

декілька шахт, гідрометалургійний завод (ГМЗ), який займається переробкою уранової сировини, сховище радіоактивних відходів.

В результаті комплексного радіоекологічного дослідження території м. Жовті Води встановлено:

1. Потужність експозиційної дози гама-випромінення на території міста знаходиться в межах від 8 до 33 мкР/год.

2. Величина гама-фону на 92% території дорівнює в середньому 16,5 мкР/год, а на 8 % - більше 30 мкР/год., у тому числі на 3% території близько 120 мкР/год.

3. Концентрація радону в приміщеннях у 70% випадків перевищує 100Бк/м³, що в 20000 разів більше за припустиму.

Особливістю уранодобувної та уранопереробної галузі у порівнянні з іншими гірничодобувними галузями є те, що практично всі відходи - це джерела забруднення навколошнього природного середовища.

Великі обсяги накопичення відходів привели до припинення користування значних земельних ділянок. Так, для підприємств СхідГЗК відведено 5530 га, з яких 1340 га використано. Із них 646 га займають хвостосховища, та 285 га - промайданчики.

Основними радіонуклідами, що містяться в твердих відходах, скидах та викидах гірничого підприємства, є природний уран, торій-232, полоній-210, свинець-210, радій-226 та інші продукти розпаду уранового та торієвого рядів.

Обсяги хвостосховищ та утримувана в них активність радіонуклідів становлять основну небезпеку для оточуючого середовища та людей.

Хвостосховища гідрометалургійного завodu СхідГЗК, одне з яких діюче, займають площину 2859 тис. м². Обсяг відходів - 41,2 млн. т, загальна активність яких становить 62,1 тис. Кі.

На хвостосховищах ВО "Придніпровський хімічний завод", що займають площину 3633 тис. м², зберігається 42,6 млн. т відходів загальною активністю 75,1 тис. Кі.

Потужність експозиційної дози гамма-випромінювання в межах санітарно-захисних зон хвостосховищ коливається від 15 до 60 мкР/год, в часті хвостосховища - 120-200 мкР/год, на випускних конусах - до 460 мкР/год. Останні два показники суттєво перевищують величину природного гамма-фону у даній місцевості.

Основними джерелами забруднення є:

- ескаляція радону з поверхні хвостосховищ та відвалів гірничих порід;
- перенесення з частками пилу радіонуклідів на значні відстані (до 500-600 м) від основного джерела.

Залишається невирішеною проблема неконтрольованого використання твердих радіоактивних відходів для будівництва та з іншою метою. Не організоване складування РАВ на Кіровоградському промайданчику, що привело до значного перевищення фонових концентрацій:

- по Ra - 226 до 200 разів;
- по U - 238 до 100 разів.

Зона активного впливу відвалів на територію, що притягає, поширюється на відстань до 150 м.

4.5. Радіаційний стан в регіонах розташування об'єктів, призначених для поводження з радіоактивними відходами.

Об'єктами, призначеними для поводження з радіоактивними відходами є споруди, приміщення та обладнання, призначене для збору, перевезення, переробки, зберігання та захоронення радіоактивних відходів.

Інформація про радіоекологічний стан навколошнього природного середовища в районах розташування Дніпропетровського, Харківського та Одеського МСК станом на 01.01.95. наведена в табл. 18.

Таблиця 18.

Параметри		Комбінати		
		Дніпропетровський	Харківський	Одеський
Аерозолі повітря (Бк/м ³)	ДЖН	-	8,88E-03	-
		-	6,29E-02	-
	КЖН	-	2,50E-01	2,59E+00
		-	1,50E-01	7,40E-02
Активність ґрунту (Бк/кг)	макс.	9,62E+02	2,26E+02	1,49E+02
	мінім.	6,67E+02	9,30E+01	7,93E+02
Активність поверхневих вод (Бк/м ³)	макс.	8,88E+02	7,90E+02	поверхневі води в зоні спостереження відсутні
	мінім.	5,18E+02	7,29E+02	
Активність підземних вод (Бк/м ³):	макс.	9,62E+02	1,20E+02	5,40E+01
	мінім.	2,59E+02	2,00E+01	1,60E+01
ПЕД в зоні спостереження (мкР/год.)	макс.	1,60E+01	1,60E+01	1,81E+01
	мінім	1,40E+01	1,20E+01	1,21E+01

З наданої інформації можна зробити висновок, що зазначені об'єкти УкрДО "Радон", не завдають значного впливу на довкілля.

Разом з тим, вже сьогодні постає проблема поховання радіоактивних відходів, яка пов'язана з обмеженим об'ємом сховищ.

4.6. Радіаційний стан в регіонах розташування підприємств вугільної, нафтота газодобувної промисловості.

На підприємствах вугільної промисловості значну загрозу навколошньому середовищу створюють шахтні відвали, шлами збагачувальних фабрик, тощо.

Так, мули шахти "Луганська" ВО "Стахановугілля", які утворилися після механічної очистки шахтних вод, мають потужність експозиційної дози до 200 мкР/год. Мул у водозабірнику горизонту 600 м має питому активність Ra-226 і Th-232 - 7538 і 1087 Бк/кг, відповідно. У квершлаку K8-L8 ПЕД досягає 900 мкР/год.

Держуправлінням екологічної безпеки в Донецькій області розглядається питання проведення екологічної експертизи робочого проекту рекультивації ставка-відстійника шахти "Красноармійська-Західна N1" ВО "Красноармійськ-угілля". Зазначений проект розроблено з метою зниження впливу на навколошнє природне середовище радіоактивних вугільних шламів, накопичених в донних відкладеннях ставка.

Серйозною проблемою під час розробки нафтових та газових родовищ є накопичення великої кількості радіоактивних труб.

З метою вирішення цієї проблеми, Охтирське Управління ВО "Укрнафта" подало документ "Дополнение к проектам разработки нефтяных и газовых месторождений", в якому розроблена концепція і надана оцінка екологічної безпеки технологічного процесу захоронення радіоактивних труб в глибоких горизонтах ліквідаційних свердловин.

4.7. Стан радіаційної безпеки при використанні джерел іонізуючого випромінювання

На даний час в Україні налічується близько восьми тисяч підприємств та установ, які використовують загалом біля 100000 джерел іонізуючого випромінювання (ДІВ).

Враховуючи те, що наглядові підрозділи Мінекобезпеки не мають фізичної можливості кожного року проінспектувати діяльність усіх користувачів ДІВ і фактично здійснюють (за відповідними програмами) вибірковий контроль стану

радіаційної безпеки, а також те, що фактично проліцензовано (за 1994-95 роки) тільки 52 підприємства, оцінка загального стану радіаційної безпеки може бути виконана тільки шляхом екстраполяції інформації про стан безпеки вибраної частини підприємств на усі інші підприємства та установи.

Аналіз документів, поданих до Мінекобезпеки для отримання ліцензій заявниками, загалом вказує на низький рівень радіаційної безпеки на підприємствах України. Про це, зокрема, свідчать такі факти:

- велика кількість відмов (до 80 відсотків) на заяви про отримання ліцензій. Серед підстав для відмов такі серйозні порушення, як відсутність або недостатність проектних документів на конкретні установки, відсутність умов для зберігання радіоактивних відходів і невирішеність проблеми їх захоронення;

- низький рівень культури забезпечення вимог нормативних документів з радіаційної безпеки на підприємствах (формальний підхід до перевірки знань персоналу; низький рівень або відсутність інструкцій по запобіганню і ліквідації наслідків радіаційних аварій; використання ДІВ з простроченими дозволеними термінами їх експлуатації; використання в практичній діяльності документів з простроченим терміном дії, тощо);

- надзвичайно низький рівень правової культури суб'єктів підприємницької діяльності, що призводить до порушень вимог чинного законодавства у сфері використання ядерної енергії (відсутність страхування персоналу від радіаційного ризику, відсутність звертань про надання ліцензій на використання ДІВ навіть від таких великих установ, як інститути системи Національної академії наук України, подання заяв на отримання ліцензій від установ, що не є юридичними особами, ненадання на вимогу регулюючого органу інформації щодо наявності джерел випромінювання, тощо).

4.8. Радіаційний стан річок і водоймищ України

Відповідно до звіту Держкомводгоспу України "Про радіоактивне забруднення річок і водоймищ України за перше півріччя 1995 року" (Вих.АВ/15-319 від 03.08.95.) в цілому вміст радіонуклідів у воді водосховищ Дніпровського каскаду був нижче гранично допустимих концентрацій, які становлять для суми Cs-134 і Cs-137 - 500 пКі/л, Sr-90 - 100 пКі/л і знаходився в межах значень, приведених в табл. 19.

Таблиця 19.

Водосховища	Радіоцеїй, (пКі/л)	Стронцій-90, (пКі/л)
Київське	0,7 - 8,0	2,2 - 11,0
Канівське	0,1 - 1,6	1,8 - 6,6
Кременчуцьке	0,1 - 0,3	1,9 - 5,4
Дніпродзергинське	0,1 - 0,2	1,9 - 5,0
Каховське	0,1 - 0,2	0,7 - 5,3
Дніпровське	0,1 - 0,2	0,7 - 7,3

Радіоактивне забруднення водоймищ території України в зоні впливу атомних електростанцій характеризується показниками, приведеними в табл. 20.

Таблиця 20.

Водоймища в зоні АЕС	Радіоцеїй, (пКі/л)	Стронцій-90, (пКі/л)
Р.Прип'ять в районі ЧАЕС	1,0 - 5,6	2,4 - 23,0
Північний дренажний канал ставка-охолоджувача ЧАЕС	2,9	110,0
Південний дренажний канал ставка-охолоджувача ЧАЕС	2,2 - 17,7	130,0 - 210,0
Ставок-охолоджувач ЧАЕС	76,0 - 317,0	54,0 - 140,0
Слабопроточні водойми в районі ЧАЕС	16,1 - 386,0	650,0 - 4900,0
Запорізької АЕС	0,1 - 0,2	1,1 - 3,8

Водоймища в зоні АЕС	Радіоцезій, (пКі/л)	Стронцій-90, (пКі/л)
Рівненської АЕС	1,1 - 47,4	0,2 - 0,5
Південно-Української АЕС	0,1 - 0,2	0,5 - 2,5
Хмельницької АЕС	1,2 - 8,6	0,3 - 0,9
Смоленської АЕС (р. Десна біля с. Спаське)	0,3 - 0,4	0,3
Курської АЕС (р. Сейм м. Путивль)	0,1	0,2 - 0,3

На території областей, які зазнали радіоактивного забруднення внаслідок аварії на ЧАЕС, вміст радіонуклідів в річках та водоймах становить (0,1 - 3,9) пКі/л по радіоцезію і (0,1-4,8) пКі/л по стронцію-90, що значно нижче допустимих концентрацій.

Радіоактивне забруднення води зрошувальних систем та систем міжгалузевого водопостачання знаходилось у межах значень 0,1-3,9 пКі/л по радіоцезію, та 0,6-6,1 пКі/л по стронцію, тобто, зазначені концентрації на 2-3 порядки нижче допустимих.

За повідомленням (Вих. №478 від 27.07.95.). Дніпровського басейнового водогосподарського об'єднання Міністерства меліорації і водного господарства України в басейні ріки Дніпро у липні 1995 вміст радіонуклідів у воді Дніпровського каскаду знаходився на рівні, значно нижчому від встановлених критеріїв для питного водопостачання.

Результати радіологічного моніторингу поверхневих вод Дніпровського каскаду, який проводився Дніпровським БВО в липні 1995 року, показали, що максимальний рівень радіоцезію (4,2 пКі/л) було зафіксовано на р. Турія, м. Ковель (водозабір); максимальний рівень стронцію-90 (4,42 пКі/л) зафіксовано у м. Вишгород (нижній б'єф Київської ГЕС).

Середньомісячна сумарна бета-активність води водосховищ Дніпровського каскаду складала величину меншу 5Е-11 Кі/л.

Концентрація радіонуклідів у нижньому б'єфі Київського водосховища (м. Вишгород) у період з січня по квітень 1995 року приведена в табл. 21.

Таблиця 21.

Концентрація	Радіоцезій, пКі/л	Стронцій-90, пКі/л
Максимальна	3,22	5,11
Мінімальна	0,10	1,90

4.9. Радіаційні події та позарегламентні ситуації на радіаційно небезпечних об'єктах

За даними Мінекобезпеки в 1995 році на АС України виникли дві позарегламентні ситуації, що призвели до радіаційного забруднення території АС та опромінення персоналу.

27 листопада 1995 року на 1-му блоці Чорнобильської АЕС через несвоєчасне виявлення забруднення перевантажувальної машини сталося забруднення радіоактивними речовинами приміщення та обладнання Центрального залу у 15,7 та 250 разів вище ГДР відповідно.

Один з працівників отримав дозу 4,09 Бер, при цьому його сумарна доза опромінювання в 1995 році скала 5,5 Бер, що перевищує річну гранично-допустиму дозу.

1 грудня 1995 року на 3-му блоці Південно-Української АЕС через дефект трубопроводу сталося забруднення території АЕС загальною площею 40м². Максимальна потужність експозиційної дози опромінювання перевищувала гранично-допустиму в 20 разів.

В зв'язку з відсутністю системи обліку та державної реєстрації ДІВ Мінекобезпеки не володіє всією інформацією про порушення, пов'язані з радіаційними наслідками на підприємствах, що не належать до ядерно-паливного циклу. Характерними прикладами радіаційних подій, пов'язаних з втратою або

крадіжкою джерел іонізуючого випромінювання, є такі:

- 6 травня 1995 року органами МВС було затримано приватний автомобіль за підозрою в перевезенні радіоактивних речовин. Аналіз радіоактивних речовин показав, що в упаковці знаходився матеріал відпрацьованих твелів.

- 27 липня 1995 року у м. Запоріжжі на території стадіону "Титан" було виявлено металічний контейнер, рівень гамма-випромінювання на поверхні якого складав 8-11 мР/год., у коліматора до 196 мР/год. Він містив радіоактивне джерело цезію-137 у робочому стані.

Контейнер належав Запорізькому цегельному заводу. Активність Се-137 у ньому за паспортними даними складала 0,18 Ki. Розслідування виявило на заводі відсутність інших ДІВ. Матеріали розслідування передані в прокуратуру.

5. ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ РЕАКТОРІВ ВВЕР, ЩО ЗНАХОДЯТЬСЯ ПІД КОНТРОЛЕМ І РЕГУЛЮЮЧИМ ВПЛИВОМ АЯР В 1995 РОЦІ

5.1. У 1988-89 роках на більшості блоків ВВЕР-1000 України, за винятком блоку №1 Південно-Української АЕС, було розпочато трирічну паливну кампанію. Активна зона цих блоків комплектується єдиною типовою безчохловою ТВЗ.

Починаючи з другої половини 1992 р. почали спостерігатися випадки порушень в роботі ОР СУЗ ВВЕР-1000, котрі проявилися у перевищенні часу падіння, понад чотирьох секунд, прийнятих проектом і (або) застрюванню ОР в нижньому проміжному положенні.

До кінця 1995 року на Українських та Російських АЕС з ВВЕР-1000 виявлено більше 200 випадків перевищення часу падіння більш як 4 сек. або застрювання ОР СУЗ. При цьому застрювання або перевищення часу падіння ОР СУЗ виявлені на усіх блоках ВВЕР-1000 з трирічною паливною кампанією.

Активна зона і виконавчі механізми СУЗ проектувались таким чином, щоб в усіх проектних режимах виключалось заклинювання та забезпечувалась проектна швидкість введення поглинаючих стержнів в активну зону за умови спрацювання аварійного захисту.

Тому в проекті передбачені:

- зазори в механізмі приводу СУЗ, напрямних каналах блоку захисних труб та напрямних каналах ТВЗ;
- необхідні запаси на вагу частин, що рухаються, ПС до гідралічних та механічних сил опору.

Конструкція касет (ТВЗ) повинна забезпечувати незмінність геометрії каналів для переміщення ПС СУЗ та можливість розбирання активної зони при одночасній дії навантажень, що виникають при максимальному розрахунковому землетрусі та розриві трубопроводу D-850 по повному перерізу.

Отже, механічні навантаження на ТВЗ в усіх проектних режимах, що виникають під час спрацювання аварійного захисту та при проектних початкових подіях не повинні приводити до викривлення напрямних каналів (НК) ТВЗ. Однак, матеріалознавчі дослідження у гарячих камерах НДІАР кількох ТВЗ (перша половина 1994 року), які відпрацювали три паливних циклу в активній зоні ВВЕР-1000 і мали затирання ПС СУЗ, та проведені виміри прямолінійності НК ТВЗ перед та після перевантаження палива в період 1993-1995 років на деяких блоках АЕС Росії та України виявили викривлення складної форми у досліджуваних ТВЗ. Після розбирання пучка в НДІАР тверді та напрямні канали повторили відповідні форми закрутку касет. Видовження, замір діаметру твелів, виділення газоподібних продуктів їх палива, його структура, розбухання, окис та механічні характеристики оболонок твелів і наводження не лімітували досягнутого вигорання палива.

Результати матеріалознавчих досліджень дозволяють вважати головною причиною згину складної форми пучка твелів та напрямних каналів втрату стійкості ТВЗ під впливом навантаження впродовж осі. ТВЗ, особливо третього року експлуатації, під впливом навантаження вздовж осі втрачають стійкість, згинаються, вибирають усі допустимі зазори в активній зоні, передають бокові зусилля ТВЗ найближчого оточення, призводять до їх згину.

5.2. Для прогнозу та недопущення підвищенні сплеску енерговиділення твелів в районі непроектно збільшених водяних зазорів Регулюючим органом введено обмеження припустимої потужності під час експлуатації блоків в початковий період паливної кампанії з наступним обґрунтуванням безпечної експлуатації на номінальному рівні з врахуванням впливу деформації.

5.3. Важливішим аспектом безпечної експлуатації АЕС України є своєчасне виявлення дефектів трубопроводів та обладнання до того, як ці дефекти переростуть в початкову подію аварії.

Основні заходи, котрі повинні забезпечити цілісність обладнання, функціонуючого під тиском - ефективний неруйнівний контроль металу та зварювальних з'єднань устаткування, визначення закономірностей зміни властивостей

металу (закономірностей старіння).

5.4. У 1994 році Колегія Держatomнагляду України прийняла Рішення від 16.11.1994 року "Про пожежну безпеку АЕС України".

По цьому Рішенню Держкоматомом була розроблена "Комплексна цільова програма забезпечення пожежної безпеки кабельного господарства АЕС на 1995-1996 роки" (КЦП).

Необхідно зазначити незадовільне виконання заходів КЦП.

З 12 запланованих у 1995 році робіт по НДДКР (розробка НД та ін.) виконано тільки 5, строк виконання останніх - зірвано, в тому числі, строки проведення вогневих випробувань елементів та вузлів кабельних споруд АЕС.

Стосовно заходів, що виконуються експлуатуючими організаціями:

1. Перенесені терміни виконання:

- компенсуючих заходів для приміщень, в яких відсутнє фізичне відокремлення кабелю різних каналів СБ майже для всіх станцій,
- складання поперечних розрізів кабельних трас з адресним заповненням силових кабелів.

2. Зірвані терміни виконання робіт:

- по забезпеченню термічної стійкості з'єднань,
- по визначенням максимально допустимих навантажень струмом кабелю, покритого ОЗС,
- через непроведення вогневих випробувань будуть зірвані терміни проведення аналізу умов безпечної експлуатації кабельного господарства (І квартал 1996 року) та розробки програми приведення кабельного господарства відповідно до проекту та діючих НТД (ІІ квартал 1996 р.).

6. Висновки

В Україні зроблені певні кроки у розвитку національного ядерного законодавства: прийнятий Закон України про використання ядерної енергії та радіаційний захист, Закон України про поводження з радіоактивними відходами. З вступом цих двох документів в силу, в Україні закладені законодавчі основи державної системи нормативного регулювання з питань ядерної та радіаційної безпеки.

Діючі в Україні норми, правила і стандарти з ядерної та радіаційної безпеки потребують подальшої систематизації, розвитку та удосконалення на засаді планомірного та стійкого фінансування діяльності органів Державного регулювання.

Експлуатуючі організації та відповідні органи Державного управління повинні активізувати діяльність по розвитку науково-технічної підтримки на засаді застосування існуючих в Україні науково-дослідних та проектно-конструкторських організацій.

У цілому поточний рівень експлуатаційної безпеки АЕС України може бути оцінений як задовільний. Досягнуто певне зниження числа порушень у роботі АЕС України у 1996 р. у порівнянні з попереднім роком. Разом з тим існує чимало першочергових проблем, від вирішення яких залежить у майбутньому безпечна експлуатація АЕС.