

Державне підприємство  
«Національна атомна енергогенеруюча компанія «Енергоатом»  
ВП «Південноукраїнська АЕС»

УЗГОДЖЕНО

Державна інспекція  
ядерного регулювання України

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Т.в.о. першого віце-президента –  
технічного директора  
ДП «НАЕК «Енергоатом»  
Юрій ШЕЙКО

«03» \_\_\_\_\_ 2022 р.

ПІВДЕННОУКРАЇНСЬКА АЕС  
Енергоблок №1

**ЗВІТ З ПЕРІОДИЧНОЇ ПЕРЕОЦІНКИ БЕЗПЕКИ**

**Фактор безпеки № 14**  
**«Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище»**

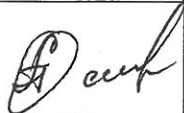
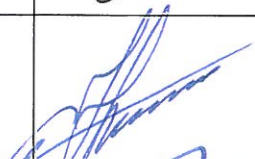
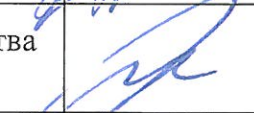

**ЗППБ.1.0039.14**


Термін дії до	
Інвентарний №	
Дата	

Термін дії продовжений до	
Номер сповіщення	
Дата	

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.2

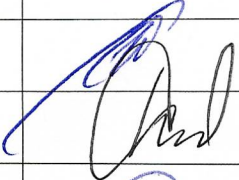
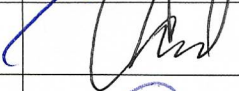




**ЛИСТ УЗГОДЖЕННЯ ДП «НАЕК «ЕНЕРГОАТОМ»**

Посада	Підпис	Дата	Ініціали і прізвище
Генеральний інспектор – директор з безпеки		03.10.22	О.А. Остаповець
Тво заступника генерального інспектора - директора з нагляду за безпекою		30.09. 2022	Д.В. Ксенофонов
Виконавчий директор з виробництва та ремонтів		02.10 2022	Ю.Є. Шейко
Директор з ядерної і радіаційної безпеки		28.09.22	О.О. Депенчук

  
М.П.П. Перевозчиков О. 28.09.2022

Майор С. А. Маженико  


## ЛИСТ УЗГОДЖЕННЯ ВП ПАЕС

Посада	Підпис	Дата	Ініціали і прізвище
Генеральний директор		26.09.22	І.М. Полович
Головного інженера		23.09.22	М.О. Феофентов
Заступник головного інженера з ядерної та радіаційної безпеки		16.09.22	О.Л. Арванінов
Заступник головного інженера з продовження терміну експлуатації, технології та інжинірингу		23.09.22	Б.М. Мікітков
Начальник ЦРБ		23.09.22	В.В. Бояріщев
Начальник САБ		22.09.22	П.Ю. Малік

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.4
<b>ЗМІСТ</b>		
1	Вступ .....	8
2	Вимоги до оцінки фактору .....	12
2.1	Національні регулюючі вимоги .....	12
2.2	Міжнародні вимоги і керівництва .....	16
2.3	Нормативна база забезпечення радіаційної безпеки .....	18
3	Оцінка фактору безпеки.....	21
3.1	Методи та підходи, що застосовуються під час аналізу ФБ .....	21
3.2	Критерії оцінки.....	21
3.3	Аналіз фактора .....	22
3.3.1	Джерела радіаційного впливу на навколишнє природне середовище .....	22
3.3.1.1	Можливі джерел радіаційного впливу на АЕС та шляхи розповсюдження радіонуклідів в навколишнє природне середовище, та їх характеристики.....	22
3.3.1.2	Перелік дозоутворюючих радіонуклідів, які визначають радіоактивність викидів та скидів при нормальній експлуатації, та критичні шляхи їх потрапляння до організму.....	23
3.3.1.3	Потенційні нові джерела радіаційного впливу .....	23
3.3.2	Аналіз величин викидів і скидів радіонуклідів .....	24
3.3.2.1	Величини гранично допустимих викидів та скидів радіонуклідів, залежно від їх ізотопного складу і агрегатного стану .....	27
3.3.2.2	Контроль рівнів викидів та скидів та аналіз викидів і скидів АЕС та енергоблока у порівнянні з регламентованими значеннями.....	31
3.3.2.2.1	Фактичний газо-аерозольний викид радіоактивних речовин в атмосферу .....	31
3.3.2.2.2	Фактичні скиди радіоактивних речовин у водні об'єкти ВП ПАЕС.....	32
3.3.2.3	Підтвердження не перевищення регламентів першої групи .....	34
3.3.3	Оцінка доз критичної групи населення .....	34
3.3.4	Програма спостережень (регламент) за об'єктом - джерелом радіаційного впливу та радіаційним станом в контрольованій зоні АЕС .....	35
3.3.4.1	Основні положення програми спостережень за радіаційним станом в районі розташування АЕС, з зазначенням контрольованих параметрів, кількості точок спостереження, а також спостережень за динамікою накопичення радіонуклідів в сільськогосподарській продукції, поверхневих і ґрунтових водних джерелах, представниках флори і фауни, які причетні до ланцюга харчування людини .....	35
3.3.4.2	Інформації з моніторингу за об'єктом - джерелом радіаційного впливу на навколишнє середовище.....	36
3.3.4.3	Критерії радіаційного благополуччя об'єктів навколишнього середовища, спостереження за якими проводиться відповідно до програми (регламенту) .....	38
3.3.4.4	Система зовнішнього радіаційного контролю (АСКРО), міра автоматизації, організаційної структури відповідних підрозділів АЕС, укомплектованості їх кваліфікованим персоналом і документами експлуатаційного і методичного характеру.....	55
3.3.4.5	Карти місцевості з відображенням санітарно-захисної зони та зони спостереження ...	69

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.5
3.3.4.6	Місця відбору проб у повітрі, воді (включаючи ґрунтові води), ґрунті, продуктах сільського господарства, а також у флорі та фауні .....	74
3.3.4.7	Дані про забезпеченість служб зовнішньої дозиметрії необхідними приладами з наданням їх переліку, функціональної спрямованості та діапазонів вимірювання .....	78
3.3.4.8	Методики оцінки рівнів опромінення населення або стислий опис атестованого відповідно до діючого законодавства програмного забезпечення.....	80
3.3.5	Результати контролю радіаційного стану в районі розміщення АЕС.....	84
3.3.5.1	Результати моніторингу викидів та скидів .....	84
3.3.5.1.1	Результати моніторингу газо-аерозольних викидів радіоактивних речовин в атмосферу ВП ПАЕС.....	84
3.3.5.1.2	Результати моніторингу скидів радіоактивних речовин у водні об'єкти ВП ПАЕС .....	95
3.3.5.2	Концентрації дозоутворюючих радіонуклідів у повітрі, воді (включаючи ґрунтові води), ґрунті, продуктах сільського господарства та рослинності .....	101
3.3.5.3	Результати порівняльного аналізу даних радіаційного контролю, отриманих до введення АЕС в експлуатацію («нульовий» фон), з даними, які були отримані шляхом виконання програми радіаційного контролю впливу АЕС на навколишнє природне середовище протягом всього часу експлуатації АЕС.....	139
3.3.5.4	Інформація про зміни у використанні території навколо АЕС, що відбулися за звітний період та підтвердження, що зазначені зміни були враховані під час розроблення програм радіаційного моніторингу .....	146
3.3.6	Інформування громадськості.....	147
3.3.7	Результати оцінки.....	148
3.3.7.1	Ефективності системи контролю радіаційного впливу АЕС на навколишнє природне середовище .....	148
3.3.7.2	Дотримання протягом звітного періоду регламентів першої групи для осіб категорії В (населення) відповідно до вимог НРБУ-97.....	149
3.3.7.3	Негативні тенденції щодо радіаційного забруднення об'єктів навколишнього природного середовища .....	150
3.3.7.4	Переліку заходів зі зменшення впливу АЕС на навколишнє природне середовище згідно з програмою підвищення рівня радіаційної безпеки АЕС.....	150
3.3.7.5	Порівняння критеріїв оцінки та представлених результатів.....	170
4	Ідентифікація та категоризація проблемних питань.....	172
5	Коригувальні заходи .....	173
6	Оцінка розвитку ситуації до наступної ППБ.....	174
7	Узагальнюючі висновки .....	175
	Перелік посилань .....	177

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.6

### ПЕРЕЛІК ПРИЙНЯТИХ СКОРОЧЕНЬ

АЕС	атомна електрична станція
АЗ	активна зона
АПІ	акт інспекції перевірки
АКРБ	апаратура контролю радіаційної безпеки
АРМ	автоматичний регулятор потужності
АСКРО	автоматизована система контролю радіаційної обстановки
АСРК	автоматизована система радіаційного контролю
АСТ	атомна станція тепlopостачання
АТЕЦ	атомна теплоенергоцентраль
ББ	бризкальні басейни
БВ	басейн витримки
БВІ	блок виносної індикації
БВК	блок вимірювань та контролю
БВП	бак власних потреб
БЗТ	блок захисних труб
БНС	блочна насосна станція
БРК	баки радіаційного контролю
ВВЕР	водо-водяний енергетичний реактор
ВІС	вимірювальна інформаційна система
ВКЗ	вентильований контейнер зберігання
ВТ	вентиляційна труба
ВТВЗ	відпрацьована тепловиділяюча збірка
ДВ	допустимий викид
ДІН	довгоіснуючі радіонукліди
ДІЯРУ	Державна інспекція ядерного регулювання України
ДС	допустимий скид
ЕО	експлуатуюча організація
ЗАБ	звіт з аналізу безпеки
ЗВНС	зливний водовід невідповідальних споживачів
ЗІЗ	засоби індивідуального захисту
ЗППБ	звіт з періодичної переоцінки безпеки
ЗС	зона спостереження
ЗСР	зона суворого режиму
ІК	інформаційний канал
ІРГ	інертні радіоактивні гази
КВП	контрольно-вимірювальні прилади
КГП	конденсат гріючої пари
КзПБ	комплексна (зведена) програма підвищення безпеки енергоблоків АЕС України
Крпа	показник радіоактивних викидів в атмосферу
ЛД	ліміт дози
ЛЗД	лабораторія зовнішньої дозиметрії тролі

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.7
ЛЦУ	локальний центр управління	
МВА	мінімальна вимірювальна активність	
МПА	максимальна проектна аварія	
НД	нормативні документи	
НРБУ	Норми радіаційної безпеки України	
ОА	об'ємна активність	
ОДК	об'єднаний допоміжний корпус	
ООС	об'єднані очисні споруди	
ОСПУ	Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України	
ПЕД	потужність експозиційної дози	
ПЗК	промислова зливна каналізація	
ПК	пост контролю	
ПРБ АС-89	правила радіаційної безпеки при експлуатації атомних станцій	
РАВ	радіоактивні відходи	
РВ	реакторне відділення	
РДЕС	резервна дизельна електростанція	
РТК	радіаційний технологічний контроль	
СВЛ	спектрометр випромінювання людини	
СВО	система спецводоочищення	
СГО	система спецгазоочищення	
СЗЗ	санітарно-захисна зона	
СК	спецкорпус	
СП АС-88	санітарні правила проектування й експлуатації атомних станцій	
СРВ	сховище радіоактивних відходів	
СРРВ	сховище рідких радіоактивних відходів	
ССВ	сховище свіжих відходів	
ССВЯП	сухе сховище відпрацьованого ядерного палива	
СТВВС	система технічної води відповідальних споживачів	
СТРВ	сховище твердих радіоактивних відходів	
СУЗ	система управління і захисту	
ТВЕЛ	тепловиділяючий елемент	
ТЛД	термолюмінесцентний дозиметр	
ТОБ	технічне обґрунтування безпеки	
ТПК	теплоносій першого контуру	
УРЗМІ	управління роботи з громадськістю та засобами масової інформації	
ФБ	фактор безпеки	
ХЦ	хімічний цех	
ЦРБ	цех радіаційної безпеки	
ЯПВУ	ядерна паро виробляюча установка	

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.8

## 1 ВСТУП

ВП «Південноукраїнська АЕС» є відокремленим підрозділом (структурною одиницею) державного підприємства «Національна атомна енергогенеруюча компанія «Енергоатом». ДП НАЕК «Енергоатом» здійснює свою діяльність відповідно до статуту і підпорядковується Міністерству енергетики України, яке формує державну політику в галузі. Відповідно до Закону України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» [32] Постановою Кабінету Міністрів України від 17.10.1996 р. № 1268 «Про створення Національної атомної енергогенеруючої компанії «Енергоатом» [33] на НАЕК «Енергоатом» покладено функції експлуатуючої організації, що відповідає за безпеку всіх АЕС України.

Проммайданчик ПАЕС знаходиться в південній частині Придніпровської височини, на лівому березі середньої течії р. Південний Буг у зоні Гранітно-Степового Побужжя, Вознесенському районі Миколаївської області.

Районний центр - м. Вознесенськ знаходиться на відстані 30 км від проммайданчика, обласний центр - м. Миколаїв - на відстані 112 км.

Призначення станції за проектом - вироблення електроенергії в південному регіоні України для постачання споживачів Миколаївської, Одеської, Херсонської областей та Автономної Республіки Крим.

Техніко-економічне обґрунтування спорудження ПАЕС виконане Харківським відділенням інституту «Атоменергопроект» (на даний час ВАТ «Харківський інститут «Енергопроект»), затверджене Міненерго СРСР наказом від 18 лютого 1971 року №10 і погоджене Радою Міністрів УРСР Постановою від 2 грудня 1971 р. №525.

Будівництво енергоблоку №1 ПАЕС було розпочате 01.03.1977 року та завершено 22.12.1982 року. Після проведення комплексних випробувань на 100 % рівні потужності 02.12.1983р. енергоблок № 1 був введений у промислову експлуатацію. Проектний строк експлуатації енергоблоку складає 30 років.

На експлуатацію блоку у понадпроектний строк експлуатації по результатам проведеної у 2011 році переоцінки безпеки енергоблоку № 1 Держатомрегулювання України була видана ліцензія ЕО № 001019 на право здійснення діяльності на етапі життєвого циклу «експлуатація ядерної установки енергоблоку № 1 Южно-Української АЕС» видана 2 грудня 2013 року. Ліцензія видана шляхом переоформлення ліцензії серії ЕО № 000064 від 19 липня 2002 року. Відповідно до п.3.3 Ліцензії №001019 експлуатація енергоблоку №1 ПАЕС на енергетичних рівнях потужності дозволяється до 2 грудня 2023 року включно.

Для визначення відповідності поточного рівня безпеки енергоблоку АС нормам, правилам та стандартам з ЯРБ, проектній та експлуатаційній документації, достатності та ефективності існуючих умов, що забезпечують підтримання належного рівня безпеки енергоблоку АС в період до проведення наступної ППБ, переліку та термінів впровадження заходів з підвищення безпеки енергоблоку, що необхідні для усунення або послаблення недоліків у разі їх виявлення за результатами проведених аналізів безпеки у 2011 році на основі ЗАБ [39] була проведена попередня переоцінка безпеки експлуатації енергоблоку [40].

За результатами переоцінки безпеки енергоблоку № 1 були зроблені висновки, що ВП ПАЕС проводить планомірну діяльність щодо зниження радіаційного впливу на навколишнє середовище, зокрема розроблені:

- програма ALARA, реалізація заходів якої сприяє зниженню колективних та індивідуальних доз персоналу ВП ПАЕС та підрядних організацій, стабілізації та зниженню темпів накопичення РАВ, відсутності випадків перевищення контрольних рівнів та основних дозових меж та радіаційних аварій;

- "Програма мінімізації радіоактивних відходів у ВП "Південно-Українська АЕС" ПМ.0.0006.0003";



ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.9

• до 2012р. намічено введення системи АСКРО у промислову експлуатацію, що дозволить контролювати радіаційні параметри навколишнього середовища в автоматичному режимі.

На даний час на ПАЕС експлуатуються три енергоблоки встановленою електричною потужністю 1000 МВт кожний (таблиці 1.1).

Таблиця 1.1 - Інформація про енергоблоки ПАЕС

№ енергоблоку	Тип реактора	Початок будівництва	Енергопуск енергоблоку
1	ВВЕР-1000/302	01.03.1977	22.12.1982
2	ВВЕР-1000/338	01.10.1979	06.01.1985
3	ВВЕР-1000/320	01.02.1985	20.09.1989

В основу проекту Південноукраїнської АЕС покладено принцип модульного компонування - в кожному енергоблоці окрім систем нормальної експлуатації передбачені всі системи, що забезпечують радіаційну і ядерну безпеку блоку, а також аварійне зупинення, розхолодження, відведення залишкових тепловиділень незалежно від режиму роботи інших енергоблоків.

Енергоблоки № 1, 2 включають наступне обладнання:

- реактор ВВЕР-1000;
- турбіна типу К-1000-60/1500;
- електрогенератор типу ТВВ-1000-4УЗ.

Енергоблок № 3 включає наступне обладнання:

- реактор ВВЕР-1000;
- турбіна типу К-1000-60/3000;
- електрогенератор типу ТВВ-1000-2УЗ.

Проектний строк експлуатації вказаних в Таблиці 1.1 енергоблоків, як і всіх діючих на даний час енергоблоків АЕС України, складає 30 років. В зв'язку з цим Енергетичною стратегією України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» [34] передбачається у період до 2025 року подовження терміну експлуатації діючих блоків.

Порядок прийняття рішення щодо продовження терміну експлуатації енергоблоків АЕС визначається Законом України «Про порядок прийняття рішень про розміщення, проектування, будівництво ядерних установок і об'єктів, призначених для поводження з радіоактивними відходами, які мають загальнодержавне значення» [35]. Згідно з ним, рішення щодо продовження терміну експлуатації енергоблоку АЕС приймається органом державного регулювання ядерної та радіаційної безпеки на підставі висновку державної експертизи з ядерної та радіаційної безпеки шляхом внесення змін до ліцензії на його експлуатацію.

Роботи з періодичної переоцінки безпеки енергоблоку № 1 ВП ПАЕС регламентується вимогами наступних документів:

- Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» №39/95-ВР від 08.02.1995;
- Закон України «Про дозвільну діяльність у сфері використання ядерної енергії» № 1370-XIV від 11.01.2000;
- «НП 306.2.141-2008 Загальні положення безпеки атомних станцій»;
- «НП 306.2.106-2005 Вимоги до проведення модифікацій ядерних установок та порядку оцінки їх безпеки»;
- «НП306.2.214-2017 Вимоги до періодичної переоцінки безпеки енергоблоків атомних станцій»;

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.10
<ul style="list-style-type: none"> <li>• «СОУ НАЕК 186:2019 Вимоги до структури та змісту звіту з періодичної переоцінки безпеки енергоблоків АЕС»;</li> <li>• «НП 306.2.162-2010 Вимоги до оцінки безпеки атомних станцій»;</li> <li>• «НП 306.2.210-2017 Загальні вимоги до управління старінням елементів і конструкцій та довгострокової експлуатації енергоблоків атомних станцій».</li> </ul> <p>У складі Звіту з періодичної переоцінки безпеки виконаний аналіз 14 факторів безпеки, які групуються по главам ЗППБ, і представляються наступним чином:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ФБ, пов'язані з технічним станом систем, елементів і конструкцій: <ul style="list-style-type: none"> <li>- проект енергоблока (ФБ-1);</li> <li>- поточний технічний стан систем, елементів і конструкцій (ФБ-2);</li> <li>- кваліфікація обладнання (ФБ-3);</li> <li>- старіння (ФБ-4);</li> </ul> </li> <li>• ФБ, пов'язані з аналізом безпеки: <ul style="list-style-type: none"> <li>- детерміністичний аналіз безпеки (ФБ-5);</li> <li>- імовірнісний аналіз безпеки (ФБ-6);</li> <li>- аналіз внутрішніх та зовнішніх впливів (ФБ-7);</li> </ul> </li> <li>• ФБ, пов'язані з експлуатаційною безпекою: <ul style="list-style-type: none"> <li>- експлуатаційна безпека (ФБ-8);</li> <li>- використання досвіду експлуатації інших АС, а також результатів наукових досліджень (ФБ-9);</li> </ul> </li> <li>• ФБ, пов'язані з управлінням: <ul style="list-style-type: none"> <li>- організація, система управління та культура безпеки (ФБ-10);</li> <li>- експлуатаційна документація (ФБ-11);</li> <li>- людський фактор (ФБ-12);</li> <li>- аварійна готовність та планування (ФБ-13);</li> </ul> </li> <li>• ФБ, пов'язаний з навколишнім природним середовищем: <ul style="list-style-type: none"> <li>- радіаційний вплив на навколишнє природне середовище (ФБ-14).</li> </ul> </li> </ul> <p>Кожен фактор безпеки представлений у вигляді окремого звіту.</p> <p>За результатами оцінки всіх факторів безпеки виконано комплексний аналіз безпеки, який також оформлений окремим звітом.</p> <p>Згідно з вимогами НП 306.2.141-2008 «Загальні положення безпеки атомних станцій» [4] підтвердження функціональних характеристик і характеристик надійності елементів енергоблоку є необхідною умовою отримання дозволу на продовження їх терміну експлуатації.</p> <p>Основним документом, на підставі якого приймається рішення щодо продовження терміну дії ліцензій АЕС на експлуатацію енергоблоків у понадпроектний період, є «Звіт з періодичної переоцінки безпеки».</p> <p>У відповідності з нормами НП 306.2.214-2017 «Вимоги до періодичної переоцінки безпеки енергоблоків» [5] ЕО завчасно, але не пізніше ніж за три роки до завершення терміну експлуатації енергоблока АС або строку ППБ, зазначеного в ліцензії на право провадження діяльності на етапі життєвого циклу «Експлуатація ядерної установки», погоджує із Держатомрегулюванням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• дату, станом на яку здійснюється ППБ (дата актуальності даних та інформації щодо стану енергоблока, що аналізується під час проведення ППБ);</li> <li>• обсяги ППБ та підходи до формування ЗППБ загалом, а також до окремих ФБ та КАБ;</li> <li>• план-графік виконання робіт з ППБ, в якому визначається вся діяльність з проведення ППБ.</li> </ul> <p>Згідно графіку розробки ЗППБ енергоблоків АЕС України переоцінка безпеки енергоблоку №1 ПАЕС має бути виконана до 12 грудня 2022 року.</p> <p>За вимогами документу НП 306.2.214-2017 [5] метою ППБ є визначення:</p>		

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.11
<ul style="list-style-type: none"> <li>• відповідності поточного рівня безпеки енергоблока АС нормам, правилам та стандартам з ЯРБ, проектній та експлуатаційній документації, звіту з аналізу безпеки енергоблока;</li> <li>• достатності та ефективності існуючих умов, що забезпечують підтримання належного рівня безпеки енергоблока АС в період до проведення наступної ППБ або до закінчення строку його експлуатації (у випадку припинення експлуатації енергоблока до проведення наступної ППБ);</li> <li>• переліку та термінів впровадження заходів з підвищення безпеки енергоблока, що необхідні для усунення або послаблення недоліків у разі їх виявлення за результатами проведених аналізів безпеки.</li> </ul> <p>ППБ проводиться для кожного енергоблока АС з урахуванням усіх аспектів, важливих для безпеки АС. Енергоблок розглядається як виробничий комплекс, який охоплює безпосередньо енергоблок, а також усі установки, об'єкти, споруди, що належать до технологічного комплексу енергоблоків та зазначені в ліцензії на право провадження діяльності на етапі життєвого циклу «експлуатація ядерної установки».</p> <p>У даному звіті розглянуто фактор безпеки ФБ-14 «Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище».</p> <p>ЗППБ розроблений станом на 01.01.2021. В якості вихідних даних при розробці фактору безпеки використовувалися технічна, експлуатаційна документація, матеріали ЗАБ, результати перевірок та інше. Дані, які використовувалися при розробці фактору безпеки № 14, базуються на матеріалах ЗАБ енергоблоку № 1.</p> <p>Метою аналізу ФБ-14 є визначення наявності в ЕО ефективної програми контролю радіаційного впливу АС на навколишнє природне середовище, яка забезпечує необхідний контроль викидів і скидів, та підтвердження достатності та ефективності контролю радіаційного впливу на навколишнє природне середовище, а також заходів, що вживаються для підтримки величин викидів і скидів на максимально низькому рівні, який практично можна досягнути.</p>		

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.12

## 2 ВИМОГИ ДО ОЦІНКИ ФАКТОРУ

### 2.1 Національні регулюючі вимоги

В документі НП 306.2.141-2008 [4 п. 2.71] визначено, що радіаційна безпека – дотримання допустимих меж радіаційного впливу на персонал, населення та навколишнє природне середовище, установлених нормами, правилами та стандартами з безпеки.

Базова мета безпеки АС досягається шляхом реалізації радіологічної і технічної мети безпеки.

Радіологічна мета [4 п. 3.1.2] - це неперевищення встановлених санітарними нормами меж радіаційного впливу на персонал, населення і навколишнє природне середовище при нормальній експлуатації, порушеннях нормальної експлуатації і проектних аваріях. При цьому забезпечуються умови, щоб указаний радіаційний вплив перебував на мінімально можливому рівні з урахуванням економічних і соціальних факторів.

Критерії безпеки [4 п. 4.1]:

1 АС відповідає вимогам безпеки, якщо в результаті прийнятих у проекті технічних і організаційних заходів досягнута базова мета безпеки.

2 Допустимі рівні опромінення персоналу і населення, рівні викидів і скидів радіоактивних речовин і їх уміст у навколишньому природному середовищі при нормальній експлуатації, порушеннях нормальної експлуатації у випадках аварій встановлюються у відповідності до Норм радіаційної безпеки України (НРБУ-97).

«Вимоги до періодичної переоцінки безпеки енергоблоків атомних станцій» НП 306.2.214-2017 [5]:

XIV. Фактор безпеки «Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище» (ФБ-14)

1 Метою аналізу ФБ-14 є визначення наявності в експлуатуючій організації(ЕО) ефективної програми контролю радіаційного впливу АС на навколишнє природне середовище, яка забезпечує необхідний контроль викидів і скидів, та підтвердження достатності та ефективності контролю радіаційного впливу на навколишнє природне середовище, а також заходів, що вживаються для підтримки величин викидів і скидів на максимально низькому рівні, який практично можна досягнути.

2 Під час аналізу ФБ-14 підтверджується дотримання ЕО протягом звітної періоду (з початку експлуатації або з дати проведення попередньої ППБ) регламентів першої групи для осіб категорії В (населення) відповідно до Державних гігієнічних нормативів «Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97)», затверджених наказом Міністерством охорони здоров'я України від 14 липня 1997 року № 208 і введених в дію постановою Головного державного санітарного лікаря України від 01 грудня 1997 року № 62 (далі - НРБУ-97), шляхом аналізу даних щодо:

- моніторингу викидів і скидів;
- контролю рівнів забруднення зовнішнього середовища за межами майданчика АС (в межах санітарно-захисної зони та зони спостереження);
- оцінки рівнів опромінення населення (з урахуванням демографічних відмінностей, структури землекористування, споживання продуктів харчування) на основі розрахунку доз опромінення критичних груп.

3 Під час аналізу ФБ-14 підтверджується, що:

- концентрації радіонуклідів у повітрі, воді (зокрема у ґрунтових водах), ґрунті, продуктах сільського господарства, а також у флорі та фауні контролюються ЕО, а також вживаються необхідні коригувальні заходи у разі перевищення встановлених меж радіаційного впливу;
- ЕО вчасно виявляє потенційні нові джерела радіаційного впливу;
- відбір проб і методи вимірювання відповідають сучасним стандартам;

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.13
<ul style="list-style-type: none"> <li>• дані про радіаційні викиди і скиди відстежуються та контролюються, а також вживаються необхідні заходи для утримання їх у встановлених межах та на мінімально можливому рівні;</li> <li>• на АС наявна та ефективно працює система зовнішнього радіаційного контролю (з описом ступеня її автоматизації, організаційної структури відповідних підрозділів АС, укомплектованості їх кваліфікованим персоналом і документами експлуатаційного та методичного характеру); <ul style="list-style-type: none"> <li>• контроль на території майданчика АС здійснюється з використанням методів, що дозволяють з високою імовірністю оперативно виявляти викиди і скиди радіоактивних речовин у навколишнє природне середовище;</li> <li>• здійснюється контроль рівня радіаційного забруднення за межами майданчика АС, а також вживаються коригувальні заходи для підтримання цих рівнів на мінімально можливому рівні, який практично можливо досягнути;</li> <li>• вжито заходи з усунення або мінімізації забруднення, де це було необхідно;</li> <li>• системи сигналізації, що реагують на незаплановані викиди радіоактивних речовин, спроектовані відповідно до вимог норм, правил і стандартів з ЯРБ, готові до роботи і знаходяться в режимі очікування;</li> </ul> </li> <li>• дані про вплив енергоблоку АС на навколишнє природне середовище опубліковані (оприлюднені); <ul style="list-style-type: none"> <li>• на АС існує та реалізується система інформування громадськості про радіаційний вплив АС на навколишнє природне середовище;</li> <li>• зміни у характеристиках місцевості навколо АС були враховані під час розробки програм радіаційного моніторингу.</li> </ul> </li> </ul> <p>4 У звіті з аналізу ФБ-14 наводяться:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• карта місцевості з відображенням санітарно-захисної зони та зони спостереження;</li> <li>• перелік дозоформуючих радіонуклідів, що визначають радіоактивність викидів і скидів під час нормальної експлуатації, та критичні шляхи їх потрапляння до організму;</li> <li>• результати моніторингу викидів і скидів (надаються у графічному вигляді);</li> <li>• концентрації дозоформуючих радіонуклідів у повітрі, воді (зокрема у ґрунтових водах), ґрунті, продуктах сільського господарства та дикорослі рослинності;</li> <li>• результати порівняльного аналізу даних радіаційного контролю, отриманих до введення АС в експлуатацію («нульовий» фон), з даними, що були отримані шляхом виконання програми радіаційного контролю впливу АС на навколишнє природне середовище протягом всього часу експлуатації АС (у випадку виявлення значних відхилень або росту окремих радіаційних параметрів представляється аналіз їх причин); <ul style="list-style-type: none"> <li>• стисла характеристика автоматизованої системи контролю радіаційного стану з розстановкою постів системи на карті зони спостереження;</li> <li>• місця відбору проб у повітрі, воді (зокрема у ґрунтових водах), ґрунті, продуктах сільського господарства, а також у флорі та фауні;</li> <li>• дані про забезпеченість служб зовнішньої дозиметрії необхідними приладами з наданням їх переліку, інформації щодо функціональної спрямованості та діапазонів вимірювання.</li> </ul> </li> </ul> <p>5 За результатами аналізу ФБ-14 наводяться висновки щодо:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ефективності програми контролю радіаційного впливу АС на навколишнє природне середовище;</li> <li>• дотримання ЕО протягом звітного періоду регламентів першої групи для осіб категорії В (населення) відповідно до вимог НРБУ-97;</li> <li>• виявлених (не виявлених) негативних тенденцій щодо радіаційного забруднення об'єктів навколишнього природного середовища (повітря, ґрунти, водні об'єкти, продукти сільського господарства та рослинність);</li> </ul>		

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.14

- переліку заходів зі зменшення радіаційного впливу АС на навколишнє природне середовище згідно з програмою підвищення рівня радіаційної безпеки.

В документі СОУ НАЕК 186:2019 [31, п. 6.3.14.1] зазначено, що метою розгляду ФБ-14 «Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище» є визначення наявності в ДП «НАЕК «Енергоатом» ефективної програми контролю радіаційного впливу АЕС на навколишнє природне середовище, яка забезпечує відповідний контроль викидів і скидів і підтвердження достатності та ефективності контролю радіаційного впливу на населення та навколишнє природне середовище, а також заходів, які вживаються для підтримки величин викидів і скидів на максимально низькому рівні, який практично можна досягнути.

В якості критеріїв застосовуються нормативні документи вказані у Додатку А [31], у обсязі відповідно Додатку Б [31], який може бути доповнено за необхідності.

В рамках аналізу ФБ-14 відповідно до [31, п. 6.3.14.4] виконується аналіз даних щодо моніторингу скидів і викидів; контролю рівнів забруднення об'єктів навколишнього середовища за межами майданчику АЕС (в межах санітарно-захисної зони та зони спостереження); оцінки рівнів опромінення населення (з урахуванням демографічних відмінностей, структури землекористування, споживання продуктів харчування) на основі розрахунку доз опромінення критичних груп, зокрема:

- дотримання ДП «НАЕК «Енергоатом» протягом звітної періоду (з початку експлуатації або з дати попередньої ППБ) регламентів першої групи для осіб категорії В (населення), відповідно до НРБУ-97»;

- наявність узгоджених в установленому порядку регламентів першої групи та методики оцінки доз критичної групи населення (п.п. 5.5.1-5.5.7 НРБУ-97);

- концентрації радіонуклідів у повітрі, воді (включаючи ґрунтові води), ґрунті, продуктах сільського господарства, а також у флорі та фауні контролюються ДП «НАЕК «Енергоатом» та/або органами виконавчої влади, або незалежними громадськими організаціями, а також вживаються необхідні коригувальні заходи у разі перевищення встановлених меж радіаційного впливу.

В [31, п.6.3.14.5] рекомендуються такі критерії оцінки ФБ-14, які можуть бути доповнені на підставі аналізу чинних норм, правил і стандартів з ЯРБ та міжнародних документів:

- відповідність вимогам норм, правил і стандартів з ЯРБ викидів та скидів (як фактичних, так і потенційних у разі аварії);

- виконана оцінка доз критичної групи населення;

- відповідність сучасним стандартам відбору проб і методів вимірювання;

- дані про радіаційні викиди та скиди відстежуються та контролюються, а також вживаються відповідні заходи для утримання їх у встановлених межах та на максимально низькому рівні, який практично можна досягнути;

- на АЕС наявна та ефективно працює система зовнішнього радіаційного контролю (з описом ступеня її автоматизації, організаційної структури відповідних підрозділів АЕС, укомплектованості їх кваліфікованим персоналом і документами експлуатаційного та методичного характеру);

- контроль на території майданчика АЕС здійснюється по місцю та з використанням методів, які дозволяють з високою імовірністю оперативно виявити викиди та скиди радіоактивних речовин у навколишнє природне середовище;

- контроль рівня радіаційного забруднення за межами майданчика здійснюється відповідним чином, а також вживаються коригувальні заходи для підтримання цих рівнів на максимально низькому рівні, який практично можна досягнути;

- вжито заходи з усунення або мінімізації забруднення, де це було необхідно;

- автоматизованої системи контролю радіаційної обстановки, що реагує на незаплановані викиди радіоактивних речовин, спроектовані відповідним чином, готові до роботи і знаходяться в режимі очікування;

- опубліковані (оприлюднені) відповідні дані про вплив енергоблока АЕС на навколишнє природне середовище;

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.15
<ul style="list-style-type: none"> <li>• на АЕС існує та реалізується система інформування громадськості про радіаційний вплив АЕС на навколишнє природне середовище.</li> </ul> <p>В [31, п.6.3.14.6] зазначено, що документування результатів підрозділу «Аналіз фактору», отриманих під час оцінки ФБ-14, складається з наступних пунктів:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• джерела радіаційного впливу на навколишнє природне середовище;</li> <li>• аналіз величин скидів і викидів радіонуклідів;</li> <li>• оцінка доз критичної групи населення;</li> <li>• програма спостережень (регламент) за об'єктом - джерелом радіаційного впливу та радіаційним станом в контрольованій зоні АЕС;</li> <li>• результати контролю радіаційного стану в районі розміщення АЕС;</li> <li>• інформування громадськості;</li> <li>• узагальнюючі висновки.</li> </ul> <p>[31, п.6.3.14.7] «Джерела радіаційного впливу на навколишнє природне середовище» має містити стислу оцінку відповідності чи змін, протягом звітного періоду (з початку експлуатації або з дати попередньої ППБ):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• можливих джерел радіаційного впливу на АЕС та шляхи розповсюдження радіонуклідів в навколишнє природне середовище, та їх характеристики (радіонуклідний склад, об'єми, активність);</li> <li>• переліку дозоутворюючих радіонуклідів, які визначають радіоактивність викидів та скидів при нормальній експлуатації, та критичні шляхи їх потрапляння до організму;</li> <li>• потенційних нових джерел радіаційного впливу.</li> </ul> <p>[31, п.6.3.14.8] «Величини скидів і викидів радіонуклідів» має містити інформацію щодо:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• величин гранично допустимих скидів і викидів радіонуклідів, залежно від їх ізотопного складу і агрегатного стану,</li> <li>• контрольних рівнів викидів та скидів та аналізу викидів і скидів АЕС та енергоблока у порівнянні з регламентованими значеннями;</li> <li>• підтвердження не перевищення регламентів першої групи.</li> </ul> <p>[31, п.6.3.14.9] «Оцінка доз критичної групи населення» має містити інформацію щодо наявності та опису положень методики оцінки та розрахунків доз критичної групи населення, результати оцінки та аналіз результатів у порівнянні з квотами ліміту дози.</p> <p>[31, п.6.3.14.10] «Програма спостережень (регламент) за об'єктом - джерелом радіаційного впливу та радіаційним станом в контрольованій зоні АЕС» має містити стислу оцінку відповідності чи змін, протягом звітного періоду (з початку експлуатації або з дати попередньої ППБ):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основних положень програми спостережень за радіаційним станом в районі розташування АЕС, з зазначенням контрольованих параметрів, кількості точок спостереження, а також спостережень за динамікою накопичення радіонуклідів в сільськогосподарській продукції, поверхневих і ґрунтових водних джерелах, представниках флори і фауни, які причетні до ланцюга харчування людини;</li> <li>• наявності інформації з моніторингу за об'єктом - джерелом радіаційного впливу на навколишнє середовище (крім контролю викидів та скидів), зокрема: концентрація (об'ємна активність) радіонуклідів у приземному шарі повітря, контроль випадінь, інтегральна доза на місцевості, контроль концентрації радіонуклідів у ґрунті;</li> <li>• наявності інформації щодо критеріїв радіаційного благополуччя об'єктів навколишнього середовища, спостереження за якими проводиться відповідно до програми (регламенту).</li> <li>• системи зовнішнього радіаційного контролю, міру його автоматизації, організаційної структури відповідних підрозділів АЕС, укомплектованості їх кваліфікованим персоналом і документами експлуатаційного і методичного характеру. Повинен також наводитися порядок формування і передачі інформації, що сигналізує про перевищення встановлених меж радіаційних параметрів або виникнення їх аномального наростання;</li> </ul>		

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.16

- карти місцевості з відображенням санітарно-захисної зони та зони спостереження. Надається розстановка постів системи зовнішнього радіаційного контролю на карті зони спостереження;

- місця відбору проб у повітрі, воді (включаючи ґрунтові води), ґрунті, продуктах сільського господарства, а також у флорі та фауні;

- даних про забезпеченість служб зовнішньої дозиметрії необхідними приладами з наданням їх переліку, функціональної спрямованості та діапазонів вимірювання;

- методики оцінки рівнів опромінення населення або стислий опис атестованого відповідно до діючого законодавства програмного забезпечення.

[31, п.6.3.14.11] «Результати контролю радіаційного стану в районі розміщення АЕС» має містити:

- результати моніторингу викидів та скидів (з наданням в графічному виді відповідних трендів);

- концентрації дозоутворюючих радіонуклідів у повітрі, воді (включаючи ґрунтові води), ґрунті, продуктах сільського господарства та рослинності; у випадіннях та об'єктах флори та фауни;

- результати порівняльного аналізу даних радіаційного контролю, отриманих до введення АЕС в експлуатацію («нульовий» фон), з даними, які були отримані шляхом виконання програми радіаційного контролю впливу АЕС на навколишнє природне середовище протягом всього часу експлуатації АЕС (у випадку виявлення значних відхилень або трендів росту окремих радіаційних параметрів необхідно представити аналіз їх причин);

- інформацію про зміни у використанні території навколо АЕС, що відбулися за звітний період та підтвердження, що зазначені зміни були враховані під час розроблення програм радіаційного моніторингу.

[31, п.6.3.14.12] «Інформування громадськості» надає опис прийнятої на АЕС системи інформування громадськості про радіаційний вплив АЕС на навколишнє природне середовище.

[31, п.6.3.14.13] Підрозділ «Результати оцінки» має містити висновки щодо:

- ефективності системи контролю радіаційного впливу АЕС на навколишнє природне середовище;

- дотримання протягом звітного періоду регламентів першої групи для осіб категорії В (населення) відповідно до вимог НРБУ-97;

- виявлених (не виявлених) негативних тенденцій щодо радіаційного забруднення об'єктів навколишнього природного середовища (повітря, ґрунти, водні об'єкти, продукти сільського господарства та рослинність);

- переліку заходів зі зменшення впливу АЕС на навколишнє природне середовище згідно з програмою підвищення рівня радіаційної безпеки АЕС.

## 2.2 Міжнародні вимоги і керівництва

Безпека атомних електростанцій: введення в експлуатацію та експлуатація IAEA SSR-2/2 [26] вимога 20 радіаційний захист:

Експлуатуюча організація розробляє і здійснює програму радіаційного захисту.

5.10. Експлуатуюча організація забезпечує відповідність програми радіаційного захисту вимогам публікації «Радіаційний захист і безпека джерел випромінювання: міжнародні основні норми безпеки» (№ GSR Part 3 [27]). Експлуатуюча організація за допомогою нагляду, інспектування і перевірок контролює належне здійснення програми радіаційного захисту і досягнення її цілей. Програма радіаційного захисту повинна розглядатися на регулярній основі і в разі необхідності оновлюватися.

5.11. Програма радіаційного захисту забезпечує, щоб при всіх експлуатаційних станах дози опромінення в результаті впливу іонізуючих випромінювань на станції або дози в результаті будь-яких планових радіоактивних викидів (скидів) зі станції зберігалися нижче затверджених лімітів і на розумно досяжному низькому рівні.



ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.17

5.12. Необхідно, щоб програма радіаційного захисту в експлуатуючій організації була досить незалежною і була забезпечена достатніми ресурсами для застосування регулюючих положень, норм, процедур і безпечної робочої практики в галузі радіаційного захисту та для консультування з цих питань.

5.13. Необхідно, щоб весь персонал на майданчику розумів і визнавав свою індивідуальну відповідальність за контроль доз опромінення, визначених у програмі радіаційного захисту. У зв'язку з цим особлива увага приділяється підготовці всього персоналу майданчика, з тим щоб він мав уявлення як про радіологічних небезпеки, так і про необхідні заходи захисту.

5.14. Дози професійного опромінення всього персоналу майданчика, в тому числі підрядників, що працює в контрольованій зоні або регулярно присутнього в зоні нагляду, оцінюються відповідно до вимог, викладених в GSR Part 3 [27]. Облікова документація по дозам зберігається і надається на вимогу персоналу і регулюючому органу.

5.15. Програма радіаційного захисту включає спостереження за станом здоров'я працівників з числа персоналу майданчика, які можуть піддаватися професійному опроміненню, з метою оцінки їх фізичної придатності і консультування у випадках аварійного переопромінення. Таке спостереження за станом здоров'я працівників передбачає медичне обстеження перед призначенням на роботу, а також наступні періодичні огляди.

5.16. Необхідно, щоб програма радіаційного захисту забезпечувала контроль потужності доз випромінювання при опроміненні в зв'язку з проведенням робіт в зонах, де конструкціями, системами і елементами випускається або проходить через них випромінювання, таких, як роботи з інспектування, технічного обслуговування та поводження з паливом. Це відноситься також до робіт, пов'язаних з водохімічним режимом, а також до опромінення, створюваному радіоактивністю речовин в теплоносії реактора (рідкому або газоподібному) і в пов'язаних з ним рідинах.

У програмі приймаються заходи по збереженню цих доз на розумно досяжному низькому рівні.

Періодична переоцінка безпеки для атомних електростанцій. IAEA SSG-25 [25].

Розділ «Фактор безпеки ФБ-14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище»(п.п.-5.146-5.153):

5.146. Експлуатуюча організація повинна мати прийнятну ефективну програму моніторингу, яка надає дані про радіаційний вплив АЕС на навколишнє її місцевість.

5.147. Мета огляду даного чинника безпеки - визначити, чи має експлуатуюча організація адекватну і ефективну програму моніторингу радіаційного впливу АЕС на навколишнє середовище, яка гарантує, що викиди контролюються належним чином і знаходяться в мінімальних розумно досяжних межах.

5.148. Дані радіаційного моніторингу повинні бути порівнянні зі значеннями, отриманими до моменту введення атомної електростанції в експлуатацію та/або зі значеннями, наведеними в останньому звіті з періодичної переоцінки безпеки. У разі істотних відмінностей, експлуатуюча організація повинна надати пояснення, з урахуванням відповідних зовнішніх (по відношенню до атомної електростанції) факторів.

5.149. У разі відсутності даних про стан навколишнього середовища з початку експлуатації атомної електростанції або з моменту надання останнього звіту з періодичної переоцінки безпеки, про це слід проінформувати регулюючий орган.

5.150. Переоцінка безпеки повинна встановити, чи є програма моніторингу доцільною і досить всеохоплюючою. Зокрема, необхідно упевнитися, що радіаційний вплив атомної електростанції на навколишнє середовище не є значним у порівнянні з іншими джерелами радіаційного випромінювання.

5.152. В рамках періодичної переоцінки безпеки слід упевнитися, що:

- експлуатуючою організацією або незалежною громадською організацією проводиться моніторинг зміни вмісту радіонуклідів в повітрі, воді (в тому числі річкової воді, морській воді і ґрунтових водах), ґрунті, сільськогосподарських і морських продуктах, а також тварин. У разі перевищення значень рівнів втручання приймаються відповідні коригувальні дії;

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.18
<ul style="list-style-type: none"> <li>• експлуатуючою організацією були враховані нові потенційні джерела радіаційного впливу;</li> <li>• методи пробовідбору і вимірювань відповідають чинним стандартам;</li> <li>• проводиться моніторинг зміни стану скидів стічних вод і приймаються відповідні заходи для утримання скидів в межах встановлених норм на мінімальному розумно досяжному рівні;</li> <li>• моніторинг на місцях здійснюється у відповідних пунктах і з використанням методів, які мають високу ймовірність своєчасного виявлення викиду радіоактивних речовин в навколишнє середовище;</li> <li>• віддалений моніторинг є адекватним для рівнів радіоактивного забруднення і опромінення, і приймаються коригувальні дії для утримання цих параметрів на найнижчому розумно досяжному рівні;</li> <li>• було вжито заходів по очищенню від забруднення в разі, коли вони були доцільними і здійсненими;</li> <li>• системи аварійного реагування на позаштатні викиди радіоактивних речовин з діючих атомних електростанцій відповідним чином розроблені, доступні і будуть залишатися доступними в майбутньому;</li> <li>• відповідні дані були опубліковані в звіті про вплив атомної електростанції на навколишнє середовище;</li> <li>• зміни у використанні територій навколо майданчика розташування атомної електростанції були взяті до уваги при розробці програм моніторингу.</li> </ul> <p>5.153. Переоцінка безпеки повинна також містити інформацію про нові потенційні джерела радіаційного впливу шляхом розгляду змін щодо сумісності для використання атомної електростанції, і фактичних умов роботи структур, систем і компонентів, які є важливими для безпеки.</p> <p><b>2.3 Нормативна база забезпечення радіаційної безпеки</b></p> <p>Система правового регулювання забезпечення радіаційної безпеки та охорони навколишнього природного середовища при використанні атомної енергії включає три групи нормативних актів (рисунки 2.1).</p> <p>До <u>першої групи</u> нормативних актів відносяться конституційні та інші законодавчі акти, що визначають заходи забезпечення радіаційної безпеки та охорони навколишнього природного середовища:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку». Цей закон є основоположним у ядерному законодавстві України. Він встановлює пріоритет безпеки людини та навколишнього природного середовища, права і обов'язки громадян у сфері використання ядерної енергії, регулює діяльність, пов'язану з використанням ядерних установок.</li> <li>• Закон України «Про захист людини від впливу іонізуючих випромінювань». Цей закон спрямований на забезпечення захисту життя, здоров'я і майна людей від негативного впливу іонізуючих випромінювань внаслідок практичної діяльності, а також у випадках радіаційних аварій шляхом виконання запобіжних та рятувальних заходів і відшкодування шкоди.</li> <li>• Закон України «Про поводження з радіоактивними відходами». Закон спрямований на забезпечення захисту людини і навколишнього природного середовища від шкідливого впливу радіоактивних відходів.</li> </ul> <p><u>Друга група</u> - урядові постанови, що визначають компетенцію спеціальних державних органів, що виконують функції регулювання і нагляду в сфері використання ядерної енергії:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Державна інспекція ядерного регулювання України - видача дозволів на проектування, спорудження, експлуатацію та зняття з експлуатації об'єктів, нагляд за</li> </ul>		

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.19

дотриманням правил, норм, інструкцій з безпеки АЕС при їх проектуванні, спорудженні, експлуатації та зняття з експлуатації.

- Міністерство охорони здоров'я України, Міністерство розвитку економіки, сільського господарства та торгівлі України - державний санітарний нагляд за дотриманням норм радіаційної безпеки при виробництві, зберіганні, транспортуванні радіоактивних речовин, поховання радіоактивних відходів.

Третя група - основні міжвідомчі нормативні документи з радіаційного захисту та радіаційної безпеки:

- Загальні положення безпеки атомних станцій (НП306.2.141-2008 [4]).
- Норми радіаційної безпеки (НРБУ-97 [2]).
- Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України (ОСПУ-2005 [7]).
- Санитарные правила проектирования и эксплуатации атомных станций (СП АС-88 [17])(довідковий документ).
- Санитарные и технические требования к проектированию и эксплуатации систем отпуска теплоты от атомных станций (СТТ СОТ АС-91, Доповнення до СП АС-88 [18])(довідковий документ).
- Правила радіаційної безпеки при експлуатації атомних станцій (ПРБ АС-89 [19]).
- Вимоги щодо визначення розмірів і меж зони спостереження АЕС. (НП 306.2.173-2011 [20]).

НРБУ-97, НРБУ-97/Д-2000 - визначають основні принципи радіаційної безпеки: неперевищення встановлених дозових лімітів, неможливість будь-якого необґрунтованого опромінення, зниження дози опромінення до можливо низького рівня, і встановлюють дозові ліміти опромінення персоналу та населення.

ОСПУ – встановлює санітарно-гігієнічні та організаційно-технічні вимоги щодо забезпечення радіаційної безпеки при здійсненні практичної діяльності стосовно поточного та потенційного опромінення персоналу та населення, а також в ситуаціях втручання.

СП АС-88 (довідковий документ)- визначають вимоги щодо забезпечення радіаційної безпеки персоналу і населення, а також з охорони навколишнього середовища при проектуванні і експлуатації АС.

ПРБ АС-89 - визначають вимоги радіаційної безпеки при виконанні всіх видів діяльності на діючих АС.

СТТ СОТ АС-91 (довідковий документ) – визначають вимоги до організації технологічного процесу відпуску теплоти для систем централізованого теплопостачання, які обумовлені специфікою використання АС в системі теплопостачання і спрямовані на забезпечення безпеки абонентів при використанні теплоти від АС з реакторами з водяним охолодженням.

На підставі зазначених нормативних документів на АЕС розробляються регламенти, інструкції, положення, програми, ведеться оперативна документація, що стосується організації та забезпечення радіаційного контролю.

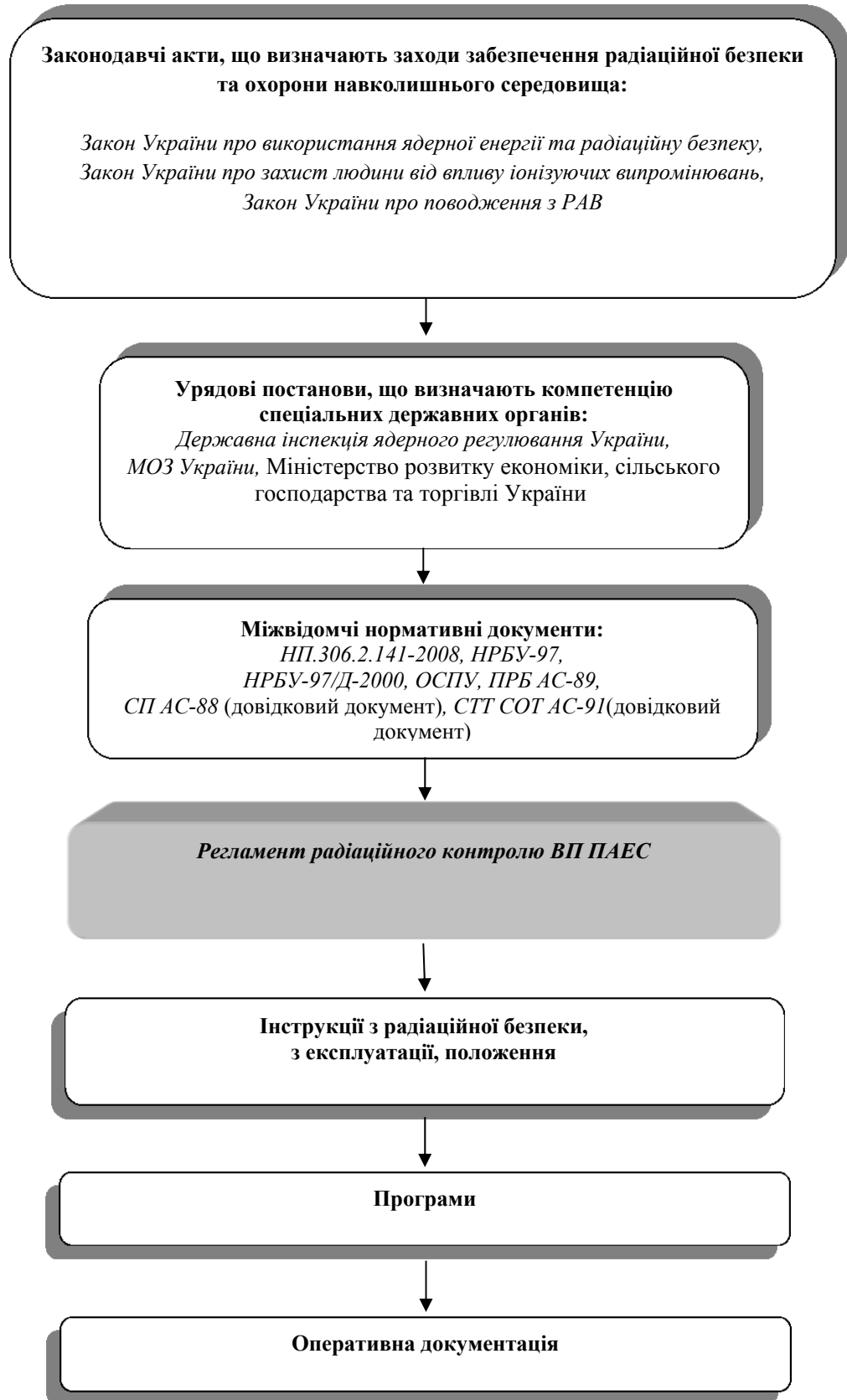


Рисунок 2.1 - Нормативно-правова база забезпечення радіаційної безпеки ПАЕС

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.21

### 3 ОЦІНКА ФАКТОРУ БЕЗПЕКИ

#### 3.1 Методи та підходи, що застосовуються під час аналізу ФБ

При розробці ЗППБ застосовується метод експертної оцінки на основі порівняльного аналізу за якісними і кількісними критеріями. В даному звіті виконаний аналіз поточного стану систем контролю радіаційного впливу АС на навколишнє природне середовище відповідно до вимог нормативної документації СОУ–Н ЯЕК 1.009:2008[8], НП 306.2.214-2017 [5], НП 306.2.141-2008 [4], СОУ НАЕК 186:2019 [31].

Таким чином, з урахуванням експертної оцінки була виконана обробка матеріалів та аналіз результатів, а саме:

- моніторинг викидів і скидів за звітний період;
- аналіз контролю рівнів забруднення зовнішнього середовища за межами майданчика АС (в межах санітарно-захисної зони та зони спостереження);
- оцінки рівнів опромінення населення (з урахуванням демографічних відмінностей, структури землекористування, споживання продуктів харчування) на основі розрахунку доз опромінення критичних груп;
- аналіз системи сигналізації, що реагують на незаплановані викиди радіоактивних речовин;
- аналіз параметрів та методів систем радіаційного контролю та метрологічні характеристики засобів вимірювальної техніки;
- виконаний порівняльний аналіз системи радіаційного контролю та моніторингу навколишнього середовища ВП ПАЕС в порівнянні з рекомендаціями МАГАТЕ і практикою реалізації подібної системи в США;
- зроблені узагальнюючі висновки, які підтверджують, що стан систем контролю радіаційного впливу АС на навколишнє природне середовище забезпечує виконання покладених на них функціональних завдань.

#### 3.2 Критерії оцінки

Критерії позитивної оцінки даного фактору безпеки на ВП ПАЕС наступні:

- розроблена та ефективно виконується програми контролю радіаційного впливу АС на навколишнє природне середовище;
- дотримання вимог регламентів першої групи для осіб категорії В (населення) відповідно до вимог НРБУ-97;
- відповідність сучасним стандартам відбору проб і методів вимірювання;
- дані про радіаційні викиди та скиди відстежуються та контролюються, а також вживаються відповідні заходи для утримання їх у встановлених межах та на максимально низькому рівні, який практично можна досягнути;
- на АЕС наявна та ефективно працює система зовнішнього радіаційного контролю (з описом ступеня її автоматизації, організаційної структури відповідних підрозділів АЕС, укомплектованості їх кваліфікованим персоналом і документами експлуатаційного та методичного характеру);
- контроль на території майданчика АЕС здійснюється по місцю та з використанням методів, які дозволяють з високою імовірністю оперативно виявити викиди та скиди радіоактивних речовин у навколишнє природне середовище;
- контроль рівня радіаційного забруднення за межами майданчика здійснюється відповідним чином, а також вживаються коригувальні заходи для підтримання цих рівнів на максимально низькому рівні, який практично можна досягнути;
- вжито заходи з усунення або мінімізації забруднення, де це було необхідно;

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.22

- автоматизованої системи контролю радіаційної обстановки, що реагує на незаплановані викиди радіоактивних речовин, спроектовані відповідним чином, готові до роботи і знаходяться в режимі очікування;
- опубліковані (оприлюднені) відповідні дані про вплив енергоблока АЕС на навколишнє природне середовище;
- на АЕС існує та реалізується система інформування громадськості про радіаційний вплив АЕС на навколишнє природне середовище.

### 3.3 Аналіз фактора

#### 3.3.1 Джерела радіаційного впливу на навколишнє природне середовище

##### 3.3.1.1 Можливі джерел радіаційного впливу на АЕС та шляхи розповсюдження радіонуклідів в навколишнє природне середовище, та їх характеристики

При розподілі будь-якого типу ядерного палива утворюється близько 200 різних радіонуклідів. Велика частина виходу при розподілі доводиться на інертні радіоактивні гази - ізомери кріптонів і ксенонів, а серед радіонуклідів, які становлять небезпеку внутрішнього опромінення людини - ізомери йоду, цезію, стронцію, цирконію, барію, рутенію, вуглецю-14.

Крім продуктів поділу в реакторній зоні присутні також продукти активації, що утворюються в результаті впливу потоків нейтронів, що виходять з активної зони, на елементи конструкції реактора і теплоносій. Серед продуктів активації в водо-водяних реакторах найбільше значення мають радіонукліди цезію, марганцю, кобальту, заліза, тритію і ін.

Теплоносій і домішки, що їм переносяться, при переміщенні через активну зону реактора піддаються опроміненню нейтронами і деякі елементи в результаті  $(n, \gamma)$ ,  $(n, p)$ ,  $(n, \alpha)$ -реакцій стають радіоактивними. Під впливом випромінювання також відбувається процес радіолізу води з утворенням радикалів  $H^+$  і  $OH^-$ .

Активність теплоносія 1-го контуру визначається компонентами:

- *власної (кисневої)* активністю теплоносія, що утворюється в результаті взаємодії в активній зоні реактора нейтронного потоку з ядрами ізомерів кисню ( $^{16}O(n, p)^{16}N$ ), що входять до складу молекул теплоносія;
- *осколкової* активністю, яка визначається продуктами поділу, які надходять в теплоносій в результаті порушення герметичності оболонок твелів та/або забруднення паливної композицією зовнішніх поверхонь твелів в процесі їх виготовлення. При порушенні герметичності оболонок твелів в теплоносій надходять, в першу чергу, інертні радіоактивні гази, ізомери йоду, що накопичилися під оболонками твелів, а потім радіонукліди з паливної композиції;
- *наведеної (корозійної)* активністю теплоносія, яка визначається, в основному, активними в результаті проходження теплоносія через активну зону, домішками. Це продукти корозії конструктивних матеріалів головного циркуляційного контуру і СКУ реактора, а також хімреагент для підтримки водно-хімічного режиму 1-го контуру;
- *активністю тритію*. На АЕС з ВВЕР в теплоносії тритій існує в основному у вигляді тритієвої води, в продувочному газі- в газоподібному і окисленій формах. У реакторі тритій утворюється при потрібному розподілі ядерного палива; в результаті реакції нейтронної активації  $Li$  і  $B$ , розчинених в теплоносії першого контуру; а також активації дейтерію, що міститься в теплоносії в якості домішки (до 0,015%). Основним джерелом тритію в теплоносії реактора ВВЕР є реакції  $^{10}B(n, 2\alpha)^3H$  (бор додається в теплоносій у вигляді борної кислоти) і  $^6Li(n, \alpha)^3H$  (літій потрапляє у вигляді домішки до гідроксиду калію), а також вихід тритію за рахунок дифузії з негерметичних твелів. У АЕС з реакторами типу ВВЕР за рахунок потрібного поділу в твелах утворюється близько 0,37-0,74 ТБк/МВт(ел)×год тритію.

Безпосередніми носіями всіх вище перерахованих активностей і випромінювання є елементи обладнання I контуру, обладнання допоміжних контурів атомної станції і, в деякій мірі, обладнання другого контуру атомної станції.

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.23

Основними джерелами радіаційної небезпеки в ВП ПАЕС є:

- реактор, включаючи внутрішньокорпусні пристрої, активний теплоносій;
- басейн витримки і перевантаження;
- відпрацьоване ядерне паливо;
- трубопроводи і обладнання першого контуру (циркуляційні насоси, парогенератори, компенсатори об'єму, засувки і т.д.);
- системи спеціального водоочищення і її обладнання;
- забруднені радіоактивними речовинами трубопроводи і обладнання вентиляційних систем і спецгазоочистка (СГО);
- деталі та механізми СУЗ, датчики КВП і радіаційного контролю, безпосередньо пов'язані з вимірами параметрів першого контуру;
- РАВ;
- радіоактивні джерела, що поставляються для технічних потреб (для дефектоскопії, повірки та градування апаратури і ін.).

### **3.3.1.2 Перелік дозоутворюючих радіонуклідів, які визначають радіоактивність викидів та скидів при нормальній експлуатації, та критичні шляхи їх потрапляння до організму**

При експлуатації АЕС в нормальному режимі забезпечується локалізація основної кількості радіоактивних продуктів в реакторній установці і в спеціальних системах водо- і газоочистки. Однак по ряду причин незначна частина радіонуклідів все ж виходить в навколишнє середовище.

Величина надходження радіоактивних речовин в навколишнє середовище, в основному, обумовлена виходом радіоактивних газів з деаераторів підживлення і баків організованих протікань, а також через можливі нещільності в різних технологічних системах, що містять радіоактивні речовини. Для зниження активності викиду виконується очищення радіоактивного повітря на спеціальних фільтрах, встановлених в вентиляційних системах, після очищення в системі спецгазоочистки газова суміш викидається в венттрубу.

При порушенні герметичності парогенераторів продукти ділення надходять в теплоносій другого контура, а у разі порушення герметичності 2-го контуру можливе попадання радіоактивних речовин у виробничі приміщення зони "вільного" режиму і через систему дренажів обладнання машзалу і дренажів підлоги машзалу в навколишнє середовище, в ставок-охолоджувач ПАЕС.

### **3.3.1.3 Потенційні нові джерела радіаційного впливу**

Потенційно можливим джерелом радіоактивних скидів може бути скид вод, що надходять з контрольних баків системи переробки трапних вод TD і TR (СВО 3), системи очищення вод спецпралень ТХ (СВО 7), в бризкальні басейни відповідальних споживачів групи «А» і при їх продування з водами промливневої каналізації в ставок-охолоджувач ПАЕС.

Основними складовими іонізуючого випромінювання, від якого обслуговуючий персонал атомної станції отримує основні дозові навантаження, є:

- нейтронне і гамма-випромінювання активної зони реактора;
- захватне гамма-випромінювання від корпусу реактора і внутрішньокорпусних пристроїв;
- випромінювання теплоносія I контуру;
- випромінювання продуктів корозії, що відклатилися на внутрішніх поверхнях I контуру;
- випромінювання середовищ, переробляються на установках спеціального водоочищення і спецвентиляції;
- випромінювання від твердих і рідких РАВ.

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.24

Найбільш поширеними за елементами технологічної схеми, а тому і найбільш небезпечними є складова випромінювання теплоносія I контуру і складова випромінювання середовищ, похідних (за активністю) від теплоносія I контуру.

Можливі такі види радіаційного впливу на персонал:

- зовнішнє опромінення від обладнання, що містить радіоактивні речовини;
- внутрішнє опромінення за рахунок вдихання радіоактивних речовин;
- контактне опромінення за рахунок радіоактивного забруднення шкірних покривів і спецодягу;
- зовнішнє опромінення, обумовлене радіоактивним забрудненням поверхонь устаткування і приміщень, а також наявністю в повітрі радіоактивних газів і аерозолів.

Основними роботами з закритими джерелами є роботи по гамма-дефектоскопії, налаштування і градування дозиметричної та радіометричної апаратури.

Основними роботами з відкритими джерелами слід вважати:

- відбір проб теплоносія першого контуру і їх аналіз;
- збір, сортування, транспортування і буферне зберігання РАВ;
- ремонт, монтаж і демонтаж основного технологічного обладнання в ЗСР;
- дезактивація приміщень і обладнання, сортування забрудненого спецодягу в санпропускниках і спецральях.

### 3.3.2 Аналіз величин викидів і скидів радіонуклідів

В даний час в Україні діють норми радіаційної безпеки [2].

Згідно з положеннями документа [2], встановлюються ліміти за наступними критеріями:

- внутрішньому і зовнішньому опроміненню персоналу і населення;
- максимально допустимим величинам викидів і скидів радіоактивних речовин в навколишнє середовище.

Нормами радіаційної безпеки встановлюються такі категорії осіб, що опромінюються:

- **Категорія А (персонал)** - особи, які постійно або тимчасово працюють безпосередньо з джерелами іонізуючих випромінювання.
- **Категорія Б (персонал)** - особи, які безпосередньо не зайняті роботою з джерелами іонізуючих випромінювання, але у зв'язку з розташуванням робочих місць в приміщеннях та на промислових майданчиках об'єктів з радіаційно-ядерними технологіями можуть отримувати додаткове опромінення.

- **Категорія В** - все населення.

Для осіб категорій А і Б ліміти доз встановлюються в термінах індивідуальної річної ефективної дози зовнішнього і внутрішнього опромінення та еквівалентних доз зовнішнього опромінення (ліміт річної ефективної дози і ліміт еквівалентної дози зовнішнього опромінення).

Обмеження опромінення осіб категорії В (населення) здійснюється введенням лімітів річних ефективної та еквівалентних доз в критичній групі осіб категорії В. Останнє означає, що значення річної дози опромінення осіб, які входять в критичну групу, не повинно перевищувати ліміту дози, встановленого для категорії В.

Основні дозові ліміти еквівалентної дози зовнішнього опромінення за календарний рік в залежності від групи органів, а також сумарного зовнішнього і внутрішнього опромінення (ліміт ефективної дози) наведені в таблиці 3.1.



ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.25

Таблиця 3.1 - Ліміти доз опромінення

Органи або тканини	Категорія осіб, які зазнають опромінення, мЗв/рік		
	А <sup>а)б)</sup>	Б <sup>а)</sup>	В <sup>а)</sup>
$DL_E$ (ліміт ефективної дози)	20 <sup>б)</sup>	2	1
Ліміти еквівалентної дози зовнішнього опромінення:			
$DL_{lens}$ (для кришталика ока)	150	15	15
$DL_{skin}$ (для шкіри)	500	50	50
$DL_{extrim}$ (для кистей и стоп)	500	50	-
<sup>а)</sup> - розподіл дози опромінення протягом календарного року не регламентується; <sup>б)</sup> - для жінок дітородного віку (до 45 років), та для вагітних жінок діють обмеження п. 5.6; <sup>в)</sup> - в середньому за будь-які послідовні 5 років, але не більше 50 мЗв за окремий рік ( $DL_{max}$ )			

Згідно [2], для критичної групи (категорії В) встановлюється наступний перелік допустимих рівнів (ДР):

- допустимі надходження радіонукліда через органи дихання ( $ALI_B^{inhal}$ ) та травлення ( $ALI^{ingest}$ );
- допустимі концентрації радіонуклідів в повітрі ( $PC_B^{inhal}$ ) та питній воді ( $PC^{ingest}$ );
- допустимий скид (ДС) та викид (ДВ) радіоактивних речовин в навколишнє середовище.

Регламентація і контроль опромінення населення (категорія В) здійснюються на основі розрахунків річних ефективних та еквівалентних доз опромінення критичних груп.

Розрахунки виконуються за методиками, затвердженими Міністерством охорони здоров'я України. Обмеження опромінення населення здійснюється шляхом регламентації і контролю: газо-аерозольних викидів і водних скидів в процесі роботи радіаційно-ядерних об'єктів; вмісту радіонуклідів в окремих об'єктах навколишнього середовища (воді, продуктах харчування, повітрі і т. д.).

Для відповідних радіаційно-ядерних об'єктів встановлюється квота ліміту дози опромінення. На підставі квоти ліміту дози для кожного об'єкта встановлюються допустимі скиди (ДС) і допустимі викиди (ДВ). Для АЕС величини квоти ліміту дози наведені в таблиці 3.2 (п.5.5.3 [2]).

Нижче в таблиці 3.2 наведені значення гранично допустимих скидів ДС (ЛСi) і гранично допустимих викидів ДВ (ЛВi) для ВП ПАЕС при їх встановленні враховується міграція радіонуклідів у навколишньому середовищі по харчових ланцюгах, структура землекористування, фактичне використання водойм (рекреація, рибництво, рибальство, поливне землеробство, водопій худоби, наявність заплавлених лук і ін.).

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.26

Таблиця 3.2 - Квоти ліміту доз

Джерело	Квота $DL_E$ за рахунок всіх шляхів формування дози від викидів		Скиди: Квота $DL_E$ за рахунок критичного виду водокористування		Сумарна квота $DL_E$ для окремого підприємства	
	%	мкЗв	%	мкЗв	%	мкЗв
АЕС, АТЕЦ, АСТ	4	40	1	10	8	80

Допустимий викид  $ДВ(LBi)$  - регламентований максимальний сукупний рівень газо-аерозольного викиду.  $ДВ$  - викид, при якому сумарна річна ефективна доза представника критичної групи населення (за межами СЗЗ) за рахунок усіх радіонуклідів, присутніх у викиді, не перевищує квоту ліміту дози.

Допустимий скид  $ДС(LCi)$  - регламентований максимальний сукупний рівень водного скиду.  $ДС$  - скид, при якому сумарна річна ефективна доза представника критичної групи населення, за рахунок усіх присутніх в скиданні радіонуклідів, не перевищує квоту ліміту дози.

При нормуванні опромінення критичної групи населення (категорія В) розглядаються всі шість груп референтного віку, при нормуванні опромінення персоналу (категорії А і Б) - тільки референтний вік "Дорослий".

Шкала референтного віку представлена в таблиці 3.3 (табл. Д.2.3 [2]).

Таблиця 3.3 - Шкала референтного віку

Референтний вік	Вік, використаний при моделюванні метаболічних процесів	Припустимо застосування розрахованих доз до вікової категорії
3 місяці	100 діб	До 12 місяців
1 рік	1 рік	Старше 1 року, до 2 років
5 років	5 років	Старше 2 років, до 7 років
10 років	10 років	Старше 7 років, до 12 років
15 років	15 років	Старше 12 років, до 17 років
«Дорослий»	25 років – для остеотропних радіонуклідів 20 років – для інших радіонуклідів	Старше 17 років

Згідно [2], з метою фіксації досягнутого рівня радіаційної безпеки на даному радіаційно-ядерному об'єкті, в населеному пункті і навколишньому середовищу, на підставі інформації про радіаційну обстановку на конкретному радіаційно-ядерному об'єкті для окремих його приміщень, санітарно-захисної зони, зони спостереження та інших об'єктів для планування заходів захисту та оперативного контролю за радіаційним станом встановлюються контрольні рівні.

Контрольні рівні встановлює адміністрація радіаційно-ядерного об'єкта при обов'язковому узгодженні з державними регулюючими органами.

При перевищенні КР адміністрацією об'єкта проводиться розслідування з метою виявлення і усунення причин, що призвели до перевищення. При необхідності КР можуть бути змінені в установленому регулюючими органами порядку.

КР регулярно переглядаються (згідно з ОСПУ [7]), з огляду на поточну радіаційну обстановку на об'єкті.

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.27

### **3.3.2.1 Величини гранично допустимих викидів та скидів радіонуклідів, залежно від їх ізотопного складу і агрегатного стану**

Перелік радіонуклідів і значення допустимого викиду (ЛВі) та скиду для ВП ПАЕС визначається чинним в ВП ПАЕС документом [1].

Допустимий викид та скид встановлюється на основі квоти ліміту дози (відповідно до пп. 5.5.3 НРБУ-97) та вихідних даних, які є специфічними для АЕС. Допустимий викид та скид не залежить від кількості енергоблоків АЕС, які знаходяться в експлуатації і їх потужності.

Перевищення допустимого викиду та скиду при нормальному режимі експлуатації АЕС не допускається (відповідно до п. 5.5.5 НРБУ-97).

В таблиці 3.4 приведені контрольні рівні (КР) скидів та викидів радіонуклідів ПАЕС у відповідності до [34].

В таблиці 3.5 приведені допустимі рівні (ДР) скидів та викидів радіонуклідів ПАЕС у відповідності до [1].

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.28

Таблиця 3.4 - Приведені контрольні рівні (КР) викидів та скидів радіонуклідів ПАЕС у відповідності до [36]

Найменування документа	Умова встановлення	Контроль	Радіонуклід (група нуклідів)	Значення
Контрольні рівні викидів та скидів радіоактивних речовин і доз опромінення персоналу категорії «А» ВП «Південноукраїнська АЕС» (радіаційно-гігієнічний регламент першої групи) РГ.0.0026.0035	Регламентують сумарний скид	Встановлено для наступних засобів і методів контролю: - гамма-спектрометричних вимірювань на спектрометрі DSPEC-PLUS з германієвим детектором GEM60-86-SPM «ORTEC»; - контроль тритію на альфа-бета сцинтиляційному спектрометрі Quantulus -1220 и Hidex 300SL; - контроль Sr-90 на бета спектрометрі СЕБ-01	<i>Щодобовий контроль</i> Інертні радіоактивні гази (ІРГ), ГБк/доба Довгоживучі нукліди (ДЖН), МБк/доба Радіоізотопи йоду, МБк/доба <i>Щомісячний контроль</i> Н-3, ГБк/місяць Со-60, МБк/місяць Сs-134, МБк/місяць Сs-137, МБк/місяць	200 4,3 1440 360 39 55 55
Контрольні рівні викидів та скидів радіоактивних речовин і доз опромінення персоналу категорії «А» ВП «Південноукраїнська АЕС» (радіаційно-гігієнічний регламент першої групи) РГ.0.0026.0035	Регламентують сумарний скид	Встановлено для наступних засобів і методів контролю: - гамма-спектрометричних вимірювань на спектрометрі DSPEC-PLUS з германієвим детектором GEM60-86-SPM «ORTEC»; - контроль тритію на альфа-бета сцинтиляційному спектрометрі Quantulus -1220 и Hidex 300SL; - контроль Sr-90 на бета спектрометрі СЕБ-01	Н-3 Fe-59 Со-60 Zn-65 Sr-90 Ru-106 Сs-134 Сs-137 Сe-144	МБк/місяць 2 600 000 74 43 79 67 320 56 120 260

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.29

Таблиця 3.5 - Приведені допустимі рівні (ДР) викидів та скидів радіонуклідів ПАЕС у відповідності до [1]

Найменування документа	Умова встановлення	Контроль	Радіонуклід (група нуклідів)	Значення
Допустимий газо-аерозольний викид і допустимий водний скид радіоактивних речовин у навколишнє середовище (радіаційно-гігієнічний регламент першої групи). РГ.0.0026.0159	Встановлено таким чином, щоб не перевищувати величину 80 мкЗв/рік (ліміт дози) для населення на межі СЗЗ за рахунок всіх шляхів формування дози	Водним скидом ВП ПАЕС є організований скид дебалансних вод бризкальних басейнів і градирень в ставок - охолоджувач АЕС (Ташлицьке водосховище). Допустимий скид не перевищується, якщо виконується така нерівність: $\sum_{i=1}^{17} \frac{C_i}{ЛС_i}$ $\leq 1$ , де $C_i$ – значення річного скиду $i$ -го радіонукліда; $ЛС_i$ – ліміт річного скиду $i$ -го радіонукліда. Невиконання нерівності означає перевищення допустимого скиду. Пряме порівняння з величинами $ЛС_i$ без застосування формули не застосовується. Підсумовування у формулі здійснюється за усіма радіонуклідами	Довгоіснуючі радіонукліди (ДІН)	ЛС <sub>i</sub>
			Інертні радіоактивні гази (ІРГ)	ГБк·доба <sup>-1</sup>
			Радіонукліди йоду	0,75
			<sup>3</sup> H	45 000
			<sup>51</sup> Cr	3,9
			<sup>54</sup> Mn	2 100
			<sup>59</sup> Fe	850
			<sup>58</sup> Co	5,9
			<sup>60</sup> Co	12
			<sup>89</sup> Sr	15
			<sup>90</sup> Sr	0,32
			<sup>95</sup> Zr	20
			<sup>95</sup> Nb	0,38
<sup>110m</sup> Ag	19			
<sup>134</sup> Cs	41			
<sup>137</sup> Cs	0,53			
	0,45			
	0,45			

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.30

Найменування документа	Умова встановлення	Контроль	Радіонуклід (група нуклідів)	Значення
Допустимий газо-аерозольний викид і допустимий водний скид радіоактивних речовин у навколишнє середовище (радіаційно-гігієнічний регламент першої групи). РГ.0.0026.0159	Встановлено таким чином, щоб не перевищувати величину 80 мкЗв/рік (ліміт дози) для населення на межі СЗЗ за рахунок всіх шляхів формування дози	Водним скидом ВП ПАЕС є організований скид дебалансних вод бризкальних басейнів і градирень в ставок - охолоджувач АЕС (Ташлицьке водосховище). Допустимий скид не перевищується, якщо виконується така нерівність: $\sum_{i=1}^{17} \frac{C_i}{ЛС_i} \leq 1,$ де $C_i$ – значення річного скиду $i$ -го радіонукліда; $ЛС_i$ – ліміт річного скиду $i$ -го радіонукліда. Невиконання нерівності означає перевищення допустимого скиду. Пряме порівняння з величинами $ЛС_i$ без застосування формули не застосовується. Підсумовування у формулі здійснюється за усіма радіонуклідами	$^3\text{H}$ $^{51}\text{Cr}$ $^{54}\text{Mn}$ $^{59}\text{Fe}$ $^{58}\text{Co}$ $^{60}\text{Co}$ $^{65}\text{Zn}$ $^{89}\text{Sr}$ $^{90}\text{Sr}$ $^{95}\text{Zr}$ $^{95}\text{Nb}$ $^{106}\text{Ru}$ $^{110\text{m}}\text{Ag}$ $^{131}\text{I}$ $^{134}\text{Cs}$ $^{137}\text{Cs}$ $^{144}\text{Ce}$	$ЛС_i$ $\text{ГБк} \cdot \text{рік}^{-1}$ 120000 44000 220 110 620 31 25 2200 4 250 1400 440 110 2200 18 16 28

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.31

### 3.3.2.2 Контроль рівнів викидів та скидів та аналіз викидів і скидів АЕС та енергоблока у порівнянні з регламентованими значеннями

#### 3.3.2.2.1 Фактичний газо-аерозольний викид радіоактивних речовин в атмосферу

Числові значення контрольних рівнів газоаерозольних викидів радіоактивних речовин для ВП ПАЕС представлені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Числові значення контрольних рівнів газо-аерозольних викидів радіоактивних речовин [36]

Вид, параметр контролю	Одиниці виміру	КР
<b>Щодобовий контроль</b>		
Інертні радіоактивні гази	ГБк/сутки	2000,0
Радіоізотопи йоду	МБк/сутки	140,0
Довгоживучі радіонукліди (ДЖН)	МБк/сутки	4,3
<b>Щомісячний контроль</b>		
<sup>3</sup> H	ГБк/місяць	360,0
<sup>60</sup> Co	МБк/ місяць	39,0
<sup>134</sup> Cs	МБк/ місяць	55,0
<sup>137</sup> Cs	МБк/ місяць	55,0

Перелік радіонуклідів та значення допустимого викиду (ЛВі) для ВП ПАЕС визначається документом «Допустимий газо-аерозольний викид та допустиме водне скидання радіоактивних речовин у навколишнє середовище ВП Південноукраїнська АЕС (радіаційно-гігієнічний регламент першої групи) РГ.0.0026.05 №13 від 02.01.2018 [1].

Допустимий викид встановлюється на основі квоти межі дози (відповідно до пп. 5.5.5–5.5.6 НРБУ-97 [30]) та вихідних даних, які є специфічними для АЕС. Допустимий викид не залежить від кількості енергоблоків АЕС, що знаходяться в експлуатації, та їх потужності.

Відповідно до п. 5.5.7 НРБУ-97, перевищення допустимого викиду за нормального режиму експлуатації АЕС не допускається.

Числові значення меж викиду, встановлені в [1] та розраховані відповідно до документа «Порядок встановлення допустимих рівнів скидів та викидів АЕС України (радіаційно-гігієнічні регламенти I групи). Методичні вказівки. Київ, 2002», представлені у таблиці 3.7.

Показник радіоактивних надходжень в атмосферу розраховувався за такою формулою:

$$K_{ПА} = \sum_{i=1}^n \frac{B_i}{ЛВ_i} \times 100 \%,$$

де  $B_i$  – середньодобове значення викиду в атмосферу  $i$ -го радіонукліду (групи радіонуклідів) за звітний період, МБк/період;

ЛВі - межа викиду  $i$ -го радіонукліду (групи радіонуклідів) в атмосферу, МБк/період.

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.32

Таблиця 3.7 – Значення меж викиду ЛВі контрольованих радіонуклідів [1]

№ п/п	Радіонуклід (група радіонуклідів)	$LVi$ ГБк·доба <sup>-1</sup>
1	Довгоіснуючі радіонукліди (ДІН)	0,75
2	Інертні радіоактивні гази (ІРГ)	45 000
3	Радіонукліди йоду	3,9
4	<sup>3</sup> H	2 100
5	<sup>51</sup> Cr	850
6	<sup>54</sup> Mn	5,9
7	<sup>59</sup> Fe	12
8	<sup>58</sup> Co	15
9	<sup>60</sup> Co	0,32
10	<sup>89</sup> Sr	20
11	<sup>90</sup> Sr	0,38
12	<sup>95</sup> Zr	19
13	<sup>95</sup> Nb	41
14	<sup>110m</sup> Ag	0,53
15	<sup>134</sup> Cs	0,45
16	<sup>137</sup> Cs	0,45

### 3.3.2.2.2 Фактичні скиди радіоактивних речовин у водні об'єкти ВП ПАЕС

#### Контроль величини водного скиду

Числові значення контрольних рівнів водних скидів радіоактивних речовин для ВП ПАЕС представлені у таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 - Числові значення контрольних рівнів водного скиду радіоактивних речовин ВП ПАЕС [36]

Радіонуклід	Значення КР, МБк/місяць
H-3	2 600 000
Fe-59	74
Co-60	43
Zn-65	79
Sr-90	67
Ru-106	320
Cs-134	56
Cs-137	120
Ce-144	260

Значення меж скидів (ЛСі) радіоактивних речовин, надходження яких у навколишнє середовище допустиме з водним скиданням ВП ПАЕС, визначається чинним в ВП ПАЕС документом «Допустимий газо-аерозольний викид і допустиме водне скидання радіоактивних речовин в навколишнє середовище ВП «ЕС радіаційно-гігієнічний регламент першої групи) РГ.0.0026.0159, запровадженим наказом № 13 від 02.01.2018 р. [1].

Допустиме скидання встановлено на основі квоти межі дози (відповідно до пп.5.5.5 – 5.5.6 НРБУ-97) та вхідних даних, які є специфічними для ВП ПАЕС. Допустиме скидання не залежить від кількості енергоблоків АЕС, що знаходяться в експлуатації, та їх потужності.



ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.33

Відповідно до п.5.5.7 НРБУ-97 перевищення допустимого скидання за нормального режиму експлуатації АЕС не допускається.

Допустиме скидання не буде перевищено, якщо виконується така нерівність:

$$\sum_i \frac{C_i}{PC_i} \leq 1 \quad (1)$$

де  $C_i$  - фактичне річне скидання  $i$ -го радіонукліду, ГБк/рік;  $PC_i$  - межа річного скидання  $i$ -го радіонукліду, ГБк/рік.

Числові значення меж річного скидання  $PC_i$ , встановлені у [1] та розраховані відповідно до документа «Порядок встановлення допустимих рівнів скидів та викидів АЕС України (радіаційно-гігієнічні регламенти 1 групи). Методичні вказівки», затвердженою постановою Головного державного санітарного лікаря України від 23.07.2002 р. №29, наведено в таблиці 3.9.

Підсумовування у формулі (1) здійснюється за всіма радіонуклідами, наведеними в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 – Значення меж річного скидання  $PC_i$  для ВП ПАЕС [1]

№ п/п	Радіонуклід	$PC_i$ ГБк·рік <sup>-1</sup>
1	<sup>3</sup> H	120000
2	<sup>51</sup> Cr	44000
3	<sup>54</sup> Mn	220
4	<sup>59</sup> Fe	110
5	<sup>58</sup> Co	620
6	<sup>60</sup> Co	31
7	<sup>65</sup> Zn	25
8	<sup>89</sup> Sr	2200
9	<sup>90</sup> Sr	4
10	<sup>95</sup> Zr	250
11	<sup>95</sup> Nb	1400
12	<sup>106</sup> Ru	440
13	<sup>110m</sup> Ag	110
14	<sup>131</sup> I	2200
15	<sup>134</sup> Cs	18
16	<sup>137</sup> Cs	16
17	<sup>144</sup> Ce	28

Контроль скидання шляхом прямого порівняння з величинами, розрахованими для стандартизованої суміші радіонуклідів (без застосування формули (1)), не застосовується.

Концентрація радіонуклідів у скидних водах має задовольняти умови:

$$\sum_i \frac{K_i}{PC_{B,i}^{Ingest}} \leq 1 \quad (2)$$

де  $K_i$  - фактична концентрація  $i$ -го радіонукліду у скидних водах;

- допустима концентрація в питній воді  $i$ -го радіонукліду для категорії В. Значення, згідно з НРБУ-97 [30], представлені в правій колонці таблиці 3.10.

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.34

Таблиця 3.10 - Допустимі концентрації радіонуклідів в атмосферному повітрі та питній воді для категорії В згідно з НРБУ-97 [30]

Ізотоп	Допустима концентрація для категорії В, Бк/м <sup>3</sup>	
	Атмосферне повітря	Вода питна
<sup>3</sup> H	100	3×10 <sup>7</sup>
<sup>51</sup> Cr	800	1×10 <sup>7</sup>
<sup>54</sup> Mn	20	8×10 <sup>5</sup>
<sup>59</sup> Fe	6	1×10 <sup>5</sup>
<sup>58</sup> Co	10	6×10 <sup>5</sup>
<sup>60</sup> Co	1	8×10 <sup>4</sup>
<sup>65</sup> Zn	10	1×10 <sup>5</sup>
<sup>89</sup> Sr	4	1×10 <sup>5</sup>
<sup>90</sup> Sr	0,2	1×10 <sup>4</sup>
<sup>95</sup> Nb	10	1×10 <sup>6</sup>
<sup>95</sup> Zr	4	5×10 <sup>5</sup>
<sup>103</sup> Ru	6	6×10 <sup>5</sup>
<sup>110m</sup> Ag	2	2×10 <sup>5</sup>
<sup>131</sup> I	4	2×10 <sup>4</sup>
<sup>134</sup> Cs	1	7×10 <sup>4</sup>
<sup>137</sup> Cs	0,8	1×10 <sup>5</sup>
<sup>144</sup> Ce	0,6	7×10 <sup>4</sup>

Винесення за межі промайданчика АЕС парів та аерозолів води, що містять тритій, класифікується як газо-аерозольний викид АЕС.

### 3.3.2.3 Підтвердження не перевищення регламентів першої групи

Аналіз результатів багаторічних спостережень за викидами в атмосферу та скиданнями у водні джерела радіоактивних речовин Південноукраїнської АЕС показує, що вжиті при проектуванні заходи щодо обмеження потужності викидів в атмосферу та суворий контроль їх при роботі АЕС, а також експлуатація очисних пристроїв (СВО та СГВ) у проектному режимі забезпечують дотримання вимог санітарних правил при експлуатації станції. За час роботи ПАЕС у нормальному експлуатаційному режимі випадків перевищення потужності викидів в атмосферу над допустимими рівнями не виявлено, що підтверджує неперевищення регламентів першої групи.

### 3.3.3 Оцінка доз критичної групи населення

Оцінка доз опромінення критичної групи населення в 30-км зоні спостереження ПАЕС не проводиться через відсутність програмного комплексу з розрахунку доз населення від фактичного викиду/скидання, що є відступом від вимог п.3.3.1 «Вимоги до змісту звіту з аналізу безпеки енергоблоків АЕС, що діють в Україні, з реакторами типу ВВЕР» (РД95), що діють на 31.12.18 р. (див. 23.1.27.ОБ.01.07 - глава 7 ДМАБ, ЗАБ).

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.35

### 3.3.4 Програма спостережень (регламент) за об'єктом - джерелом радіаційного впливу та радіаційним станом в контрольованій зоні АЕС

**3.3.4.1 Основні положення програми спостережень за радіаційним станом в районі розташування АЕС, з зазначенням контрольованих параметрів, кількості точок спостереження, а також спостережень за динамікою накопичення радіонуклідів в сільськогосподарській продукції, поверхневих і ґрунтових водних джерелах, представниках флори і фауни, які причетні до ланцюга харчування людини**

#### Програма радіаційного контролю у ВП ПАЕС

Безпека АС забезпечується за рахунок послідовної реалізації концепції глибоко ешелонованого захисту, заснованої на застосуванні системи фізичних бар'єрів на шляху поширення іонізуючого випромінювання та радіоактивних речовин у навколишнє середовище, системи технічних та організаційних заходів щодо захисту бар'єрів та збереження їх ефективності з метою захисту персоналу, населення та навколишнього середовища.

Система фізичних бар'єрів блоку АС включає паливну матрицю, оболонку ТВЕЛ, між контуром теплоносія реактора, герметичну огорожу реакторної установки та біологічний захист.

Спостереження за радіаційною обстановкою на ВП ПАЕС у межах зони спостереження (ДТ) здійснюється за допомогою системи радіаційного контролю (СРК) на промайданчику, у санітарно-захисній зоні (СЗЗ) та у зоні спостереження ВП ПАЕС. Загальний вид системи радіаційного контролю на ВП ПАЕС представлено на рисунку 3.1.

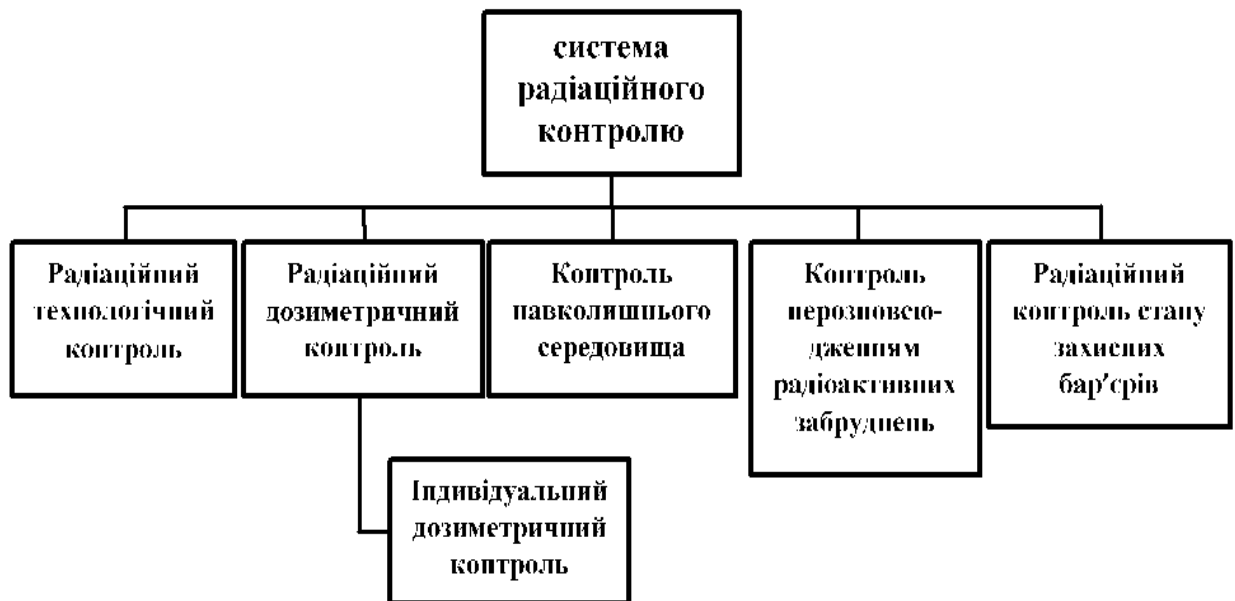


Рисунок 3.1 - Загальний вигляд системи радіаційного контролю на ВП ПАЕС

Щорічно проводиться кілька тисяч вимірювань проб відібраних у СЗЗ та ЗС, що характеризують радіаційний стан приземного повітря, поверхневих водойм, компонентів наземних та водних екосистем.

Радіаційний контроль із використанням технічних засобів здійснює оперативний персонал служби радіаційного контролю ЦРБ ВП ПАЕС.

На посаду начальника зміни цеху радіаційної безпеки (НЗ) відповідно до вимог п.1.5 «Посадової інструкції начальника зміни цеху атомної електростанції ІД.0.0026.0019» призначається особа, яка має:

- повна вища освіта відповідного напрямку підготовки (магістр, спеціаліст);

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.36

- стаж роботи в енергетиці не менше чотирьох років на посадах зі зростаючою відповідальністю, їх не менше трьох років на атомних електростанціях;

- позитивний медичний висновок про стан здоров'я.

Відповідно до п.п. 2.3.1, 2.3.2 ІД.0.0026.0019, підтримка кваліфікації НР проводиться у навчально-тренувальному центрі (НТЦ) з періодичністю не рідше одного разу на рік з відривом від виробництва. Програма підтримки кваліфікації та графік затверджуються головним інженером.

Підтримка кваліфікації НР включає:

- планове навчання персоналу в УТЦ;
- додаткове навчання за наказами та вказівками;
- інструктажі персоналу у підрозділах ВП ПАЕС;
- протиаварійні тренування оперативного персоналу;
- протипожежні тренування персоналу.

Відповідно до «Положення з організації роботи з персоналом ВП ПАЕС ДП «НАЕК «Енергоатом» ПЛ.0.0000.0016» (п.4.1.2) професійна підготовка персоналу планується та проводиться за індивідуальними або робочими програмами підготовки з урахуванням результатів вхідного контролю знань відповідність до документа ПЛ.0.0055.0102 «Положення про програми професійного навчання», а також відповідно до наступних процедур якості, розроблених у ВП ПАЕС:

- ПЦ.0.0055.0112 Система якості. Управління трудовими ресурсами. Підготовка та кваліфікація персоналу. планування підготовки персоналу;
- ПЦ.0.0055.0115 Система якості. Управління трудовими ресурсами. Підготовка та кваліфікація персоналу. аналіз заявки на навчання;
- ПЦ.0.0055.0116 Система якості. Управління трудовими ресурсами. Підготовка та кваліфікація персоналу. Початкова підготовка оперативного персоналу;
- ПЦ.0.0055.0120 Система якості. Управління трудовими ресурсами. Підготовка та кваліфікація персоналу. Підвищення кваліфікації та перепідготовка (друга професія) ремонтного персоналу;
- ПЦ.0.0055.0122 Система якості. Управління трудовими ресурсами. Підготовка та кваліфікація персоналу. Початкова підготовка інструкторського персоналу;
- ПЦ.0.0055.0123 Система якості. Управління трудовими ресурсами. Підготовка та кваліфікація персоналу. Підтримка кваліфікації інструкторського персоналу;
- ПЦ.0.0055.0124 Система якості. Управління трудовими ресурсами. Підготовка та кваліфікація персоналу. Організація підготовки у навчально-тренувальному центрі та структурних підрозділах.

Аспекти організації підготовки та навчання персоналу на ВП ПАЕС розглядається в ЗППБ ФБ-12 «Людський фактор».

Усі види радіаційного контролю у ВП ПАЕС виконуються відповідно до «Регламенту радіаційного контролю ПАЕС» РГ.0.0026.0120 [9].

### **3.3.4.2 Інформації з моніторингу за об'єктом - джерелом радіаційного впливу на навколишнє середовище**

В ВП ПАЕС радіаційний контроль довкілля здійснює лабораторія зовнішньої дозиметрії (ЛВД). Контроль здійснюється в радіусі 30 км від ПАЕС (зона спостереження) при нормальній радіаційній обстановці та при аварійній радіаційній обстановці.

Лабораторія ВД входить до складу цеху радіаційної безпеки ВП ПАЕС.

Виконання поставленої перед лабораторією ВД завдання виконується виконанням наступних функцій:

- відбір проб з об'єктів довкілля на стаціонарних постах спостереження та в контрольованих точках, згідно з документами РГ.0.0026.0120 «Регламент радіаційного контролю ВП ПАЕС» та РГ.0.0027.0055 «Регламент продувки Ташлицької водойми →» холод;

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.37
<ul style="list-style-type: none"> <li>• контроль радіоактивних аерозольних викидів, що видаляються в атмосферу, за результатами аналізу проб, відібраних службою радіаційного контролю цеху;</li> <li>• визначення вмісту радіонуклідів у воді скидних каналів, Ташлицького водосховища та річці Південний Буг, ґрунті, рослинності та рибі шляхом проведення радіометричних та спектрометричних вимірювань;</li> <li>• контроль радіаційної обстановки у населених пунктах, що входять до зони спостереження;</li> <li>• контроль вмісту радіонуклідів у питній воді;</li> <li>• визначення радіонуклідного складу та концентрацій радіонуклідів в атмосферних опадах;</li> <li>• вимірювання потужності дози (МД) зовнішнього гамма-випромінювання та інтегральної дози на місцевості;</li> <li>• контроль джерел та шляхів забруднення навколишнього середовища радіоактивними речовинами;</li> <li>• визначення сумарної активності у пробах води свердловин радіаційного контролю ґрунтових вод промайданчика ВП ПАЕС;</li> <li>• контроль району радіоактивного забруднення у разі аварійного викиду за даними метеослужби ВП ПАЕС;</li> <li>• контроль вмісту природних радіонуклідів у будматеріалах та їх компонентах згідно з документом ДБН В.1.4-0.01-97 «Система норм та правил зниження рівня іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів у будівництві»;</li> <li>• визначення потужності поглиненої дози та концентрації радону у нововведених об'єктах будіндустрії згідно з ДБН В.1.4-0.01-97;</li> <li>• підготовка та супровід договірних робіт з питань удосконалення засобів та методів радіаційного контролю, контролю якості вимірювань, що проводяться, та за програмами, затвердженими керівництвом ВП ПАЕС;</li> <li>• ведення баз даних радіаційного контролю;</li> <li>• періодичний моніторинг потужності дози зовнішнього гамма-випромінювання на об'єктах ВП ПАЕС, що перебувають у санітарно-захисній зоні;</li> <li>• участь у роботі щодо введення в дію нормативних документів;</li> <li>• розробка місячних, річних, перспективних планів у виробничій діяльності лабораторії ВД;</li> <li>• ведення документації лабораторії ВД;</li> <li>• забезпечення зберігання документів та записів у лабораторії ВД;</li> <li>• забезпечення безпечних умов праці персоналу лабораторії ВД;</li> <li>• підтримання безпечних умов праці та контроль стану охорони праці на робочих місцях персоналу;</li> <li>• надання (за затвердженими термінами передачі обов'язкових звітних матеріалів) результатів радіаційного контролю начальнику зміни ЦРБ, заступнику начальника ЦРБ з експлуатації, начальнику ЦРБ, керівництву ВП ПАЕС.</li> </ul> <p>У Регламенті РГ.0.0026.0120 [9] передбачено обсяг контролю для нормальної експлуатації ПАЕС та при незначних перевищеннях граничних величин викидів та скидів.</p> <p>Обсяг контролю при максимальній проектній аварії та запроектних аваріях визначатиметься центром з управління аварійними роботами та проводитиметься відповідно до вимог документа «ПН.0.0040.0011 Аварійний план ВП «Південно-Українська АЕС».</p> <p>Радіаційний моніторинг довкілля району розташування ВП ПАЕС проводиться у двох напрямках – постійний та періодичний контроль.</p> <p>Постійний контроль - здійснюється за допомогою мережі стаціонарних постів спостереження, розташованих у 30-ти км зоні ВП ПАЕС, за такими параметрами:</p>		

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.38

- потужністю експозиційної дози гамма-випромінювання на місцевості за допомогою вимірювачів радіаційного фону (ІРФ-02), на основі двох блоків детектування типу БДМГ-08 та інформаційного табло для відображення інформації (11 постів);
- інтегральною експозиційною дозою гамма-випромінювання на основі термомюнісцентних дозиметрів ТЛД-500К (44 пости з дозиметрами ТЛД);
- сумарною бета-активністю та радіонуклідним складом (щільністю) атмосферних випадень (25 кювет);
- концентрацією радіонуклідів в атмосферному повітрі (приземний шар) (8 аспіраційних установок).

Періодичний контроль - здійснюється у стаціонарних пунктах спостереження та контрольних точках методом відбору проб з подальшою їх доставкою, підготовкою та вимірюваннями в лабораторних умовах за такими величинами:

- сумарною бета-активністю та радіонуклідним складом води водних систем у районі розташування ВП ПАЕС та проммайданчика;
- сумарною бета-активністю та радіонуклідним вмістом у компонентах водного середовища (донні відкладення, водорості);
- вмістом радіонуклідів у ґрунті, рослинності, риби, сільхозпродуктах.

### **3.3.4.3 Критерії радіаційного благополуччя об'єктів навколишнього середовища, спостереження за якими проводиться відповідно до програми (регламенту)**

Критерії радіаційного благополуччя встановлюються з метою закріплення досягнутого рівня радіаційного благополуччя для конкретних видів робіт, технологій та обладнання, у тому числі умов, що забезпечують це благополуччя:

- стан робочих місць, надійність засобів стаціонарного і нестационарного захисту, а також режиму забезпечення радіаційної безпеки, що установився;
- удосконалення СДК як для умов проектного технологічного процесу, так і при будь-яких його змінах;
- оперативного виявлення всіх випадків незапланованої зміни радіаційної обстановки, включаючи аварійні ситуації, що потребують розслідування і прийняття рішень;
- практичної реалізації принципу неперевищення лімітів доз і принципу оптимізації радіологічного захисту;
- здійснення закладами державної санітарно-епідеміологічної служби МОЗ України функцій поточного санітарного нагляду.

Відповідно до регламенту [9] параметрами, за якими ведеться радіаційний контроль на ВП ПАЕС:

#### **Радіаційний контроль стану захисних бар'єрів**

Радіаційний контроль стану захисних бар'єрів здійснюється за допомогою вимірювань:

- об'ємної активності реперних радіонуклідів або їх груп в теплоносії першого контуру, що характеризує герметичність оболонок ТВЕЛ;
- об'ємної активності реперних радіонуклідів або їх груп в технологічних середовищах або в повітрі виробничих приміщень, пов'язаних з обладнанням першого контуру, що характеризує його герметичність;
- об'ємної активності реперних радіонуклідів або їх груп, що надходить за межі АС і характеризує герметичність останнього бар'єру.

Перелік параметрів радіаційного контролю стану захисних бар'єрів на ВП ПАЕС приведено у таблиці 3.11.

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.39

**Таблиця 3.11 - Перелік параметрів радіаційного контролю стану захисних бар'єрів на ВП ПАЕС**

№ п/п	Найменування параметра	Метод вимірювання, періодичність	Пункт Регламенту РК [9]
1	ОА (ПА) реперних радіонуклідів або їх груп у теплоносії першого контуру, що характеризує герметичність оболонок ТВЕЛ		
1.1	Щільність потоку запізнюючих нейтронів від ТПК	Вимірювальні канали АКРБ, АСРК «Нуклон»*, безперервно	п.2.3.1.1.1, 2.3.1.1.5, 2.3.1.1.10
1.2	Сумарна гама-активність ТПК (ПЕД)	Вимірювальні канали АКРБ, АСРК «Нуклон»*, безперервно	п. 2.3.1.1.3, 2.3.1.1.8, 2.3.1.1.11
1.3	Сумарна гамма-активність ТПК (ПЕД) у режимі МПА	Вимірювальні канали АКРБ, АСРК «Нуклон»*, безперервно	п.2.3.1.1.4, 2.3.1.1.9, 2.3.1.1.12
1.4	ПА ізотопів I <sup>131-135</sup> у ТПК	Лабораторний контроль один раз на добу	п.4.1.1.1
1.5	ПА МД таК у ТПК після фільтрів СВО-1	Лабораторний контроль один раз на місяць	п.4.1.1.2 п.4.1.1.4
1.6	ПА МД та К у ТПК після фільтрів СВО-2	Лабораторний контроль один раз на тиждень	п.4.1.1.3
1.7	ОА групи реперних радіонуклідів у ТПК для енергоблоку №1	Вимірювальні канали АКРБ, АСРК «Нуклон»*, безперервно	п.2.3.1.1.2, 2.3.1.1.6, 2.3.1.1.7
2	ОА (ВА) реперних радіонуклідів або їх груп у технологічних середовищах або у повітрі виробничих приміщень, пов'язаних з обладнанням ГЦК, що характеризує його герметичність		
2.1	ОА продувочної води СВО-5 (тільки для енергоблоків № 1, 2)	Вимірювальні канали АСРК "Нуклон"*, безперервно	п.2.3.1.2.1
2.2	ОА гострої пари від паропроводів ПГ (тільки для енергоблоків №1, 2)	Вимірювальні канали АКРБ, АСРК «Нуклон»*, безперервно	п.2.3.1.2.3, 2.3.1.2.7
2.3	Контроль протікання ТПК у II контур за активністю <sup>16</sup> N в гострій парі ПГ	Система «Азот-16», безперервно	п.2.3.1.2.4, 3.1.2.8, 2.3.1.2.11
2.4	ОА ІРГ парогазової суміші на вихлопі ежекторів турбін	Вимірювальні канали АКРБ, АСРК «Нуклон»*, безперервно	п.2.3.1.2.2, 2.3.1.2.6, 2.3.1.2.12
2.5	ОА води ПК	Вимірювальні канали АКРБ, АСРК «Нуклон»*, безперервно	п.2.3.1.2.5, 2.3.1.2.9, 2.3.1.2.13
2.6	ПА радіонуклідів у продувній воді кожного ПГ, розрахунок протікань ТПК у II контур	Лабораторний контроль, періодично	п.4.1.1.9
2.7	ПА радіонуклідів у продувній воді всіх ПГ енергоблоків № 1, 2, 3: - до фільтрів СВО-5 - після фільтрів СВО-5	Лабораторний контроль один раз на тиждень	п.4.1.1.10

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.40

№ п/п	Найменування параметра	Метод вимірювання, періодичність	Пункт Регламенту РК [9]
2.8	Загальна ПА продувної води всіх ПГ (до фільтрів СВО-5) енергоблоків № 1, 2, 3	Лабораторний контроль, щоденно	п.4.1.2.1
2.9	ПА радіонуклідів у воді ПК	Лабораторний контроль один раз на два тижні	п.4.1.1.11
3	ОА реперних радіонуклідів або їх груп, що надходять за межі АЕС та характеризує герметичність останнього захисного бар'єру		
3.1	МД, ПЕД на проммайданчику	Вимірювальні канали АКРБ, АСКРО*, безперервно	п.2.3.1.3.1, 2.3.1.3.2, 2.3.3.2, 2.3.3.3
3.2	ОА викиду у ВТ	Вимірювальні канали АКРБ, АСРК «Нуклон»*, АСКГВ, безперервно	п.2.3.4.1
3.3	ОА радіонуклідів у СЗЗ та ЗС	АСКРО*, безперервно	п.6.6.1.3, 6.6.3
* дана вимога набирає чинності після введення обладнання АСРК «Нуклон» та частини АСКРО, що реконструюється, в промислову експлуатацію			

### Радіаційний технологічний контроль

Призначенням радіаційного технологічного контролю є контроль стану технологічних процесів, підтримання їх радіаційних параметрів в проектних діапазонах.

Радіаційний технологічний контроль здійснюється за допомогою вимірювань:

- об'ємної активності технологічних середовищ, в тому числі до і після фільтрів СВО і СГО;
- об'ємної активності аерозолів, ІРГ в обслуговуваних, періодично обслуговуваних і необслуговуваних приміщеннях, локалізують і вентсистемах

Перелік параметрів радіаційного технологічного контролю приведено у таблиці 3.12.

Таблиця 3.12 - Перелік параметрів радіаційного технологічного контролю

№ п/п	Найменування параметру	метод вимірювання, періодичність	Пункт регламенту РК [9]
1	ОА (ПА) технологічних середовищ, у тому числі до та після фільтрів СВО та СГО		
1.1	ОА КГП після випарного апарату СВО-3, 6, 7	Вимірювальні канали АСРК "Нуклон"', безперервно	п.2.3.2.1.1, 2.3.2.1.7
1.2	ОА води до і після установок СВО-3, 4, 6, 7	Вимірювальні канали АСРК "Нуклон"', безперервно	п.2.3.2.1.2, 2.3.2.1.8
1.3	ОА води відповідальних споживачів (VF)	Вимірювальні канали АКРБ, АСРК «Нуклон»"', безперервно	п.2.3.2.1.5, 2.3.2.1.6, 2.3.2.1.9
1.4	ОА ІРГ до та після фільтрів СГО	Вимірювальні канали АКРБ, АСРК	п.2.3.2.1.3, 2.3.2.1.10



ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1		ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище		с.41
<b>№ п/п</b>	<b>Найменування параметру</b>	<b>метод вимірювання, періодичність</b>	<b>Пункт регламенту РК [9]</b>
		«Нуклон»**, безперервно	
1.5	ПА радіонуклідів у продувальній воді ПГ із загального колектора до фільтрів СВО-5, до та після фільтрів СВО-5	Лабораторний контроль, періодично	п.4.1.1.9
1.6	ПА радіонуклідів у воді БВтаП	Лабораторний контроль один раз на добу під час перевантаження АЗ один раз на місяць під час роботи на потужності	п.4.1.1.8
1.7	ОА та радіонуклідний склад ІРГ до та після фільтрів СГО (ефективність очищення)	Лабораторний контроль за заявкою цехів	п.4.2.1.5
1.8	ПА радіонуклідів у технічній воді відповідальних споживачів	Лабораторний контроль один раз на місяць	п.4.1.1.12, 4.1.2.3
1.9	ПА МДтаК у ТПК після СВО-1, 2	Лабораторний контроль, періодично: СВО-2 один раз на тиждень СВО-1 один раз на місяць	п.4.1.1.3, 4.1.1.4
1.10	ПА радіонуклідів у дистилаті БВП, КБ	Лабораторний контроль, періодично за заявкою РЦ, ХЦ	п.4.1.1, 4.1.2
1.11	ПА радіонуклідів у дистилаті БТВ	Лабораторний контроль, періодично за заявкою РЦ, ХЦ	п.4.1.1, 4.1.2
1.12	ПА радіонуклідів у КПП СВО	Лабораторний контроль, періодично за заявкою РЦ, ХЦ	п.4.1.1.20
2	ОА аерозолів, ІРГ в необслуговуваних приміщеннях вентсистемах		
2.1	ОА аерозолів, ІРГ у приміщеннях, що не обслуговуються вентсистемах	Вимірювальні канали АКРБ, АСРК «Нуклон»**, безперервно	п.2.3.2.2.1, 2.3.2.2.3, 2.3.2.2.5
2.2	ОА аерозолів, ІРГ у необслуговуваних приміщеннях вентсистемах	Контроль переносними приладами, періодично при допуску	п.3.1.9, 3.1.13, 3.1.14, 3.1.21
2.3	ОА аерозолів, ІРГ у приміщеннях, що не обслуговуються вентсистемах	Радіометрія аналітичних фільтрів, лабораторний контроль, періодично	п.3.1.9, 3.1.10, 3.1.13, 3.1.14, 3.2.5
2.4	ОА аерозолів, ІРГ у необслуговуваних	Спектрометрія аналітичних фільтрів,	п.4.2.1.3, 4.2.1.4

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.42

№ п/п	Найменування параметру	метод вимірювання, періодичність	Пункт регламенту РК [9]
	приміщеннях	лабораторний контроль, періодично	
** - дана вимога набирає чинності після введення обладнання АСРК «Нуклон» у промислову експлуатацію			

### Радіаційний дозиметричний контроль

Радіаційний дозиметричний контроль виконується за двома напрямками:

- вимір індивідуальних доз зовнішнього опромінення та індивідуальних доз внутрішнього опромінення персоналу;
- вимір ПЕД, об'ємної активності повітря, рівнів забруднення по-поверхонь в обслуговуваних, періодично обслуговуваних приміщеннях і на майданчику АЕС.

Перелік параметрів радіаційного дозиметричного контролю приведено в таблиці 3.13.

Таблиця 3.13 - Перелік параметрів радіаційного дозиметричного контролю

№ п/п	Найменування параметру	Метод вимірювання, періодичність	Пункт регламенту РК [9]
1	Індивідуальна ефективна (еквівалентна) доза опромінення персоналу		
1.1	Індивідуальна еквівалентна доза зовнішнього опромінення (основний ІДК)	Індивідуальні дозиметри (ТІД): - весь персонал – один раз на квартал; - жінки до 45 років – один раз на місяць; - персонал контрольної групи (з урахуванням зайнятості у роботах з ДІВ) - не рідше одного разу на місяць; - вибіркового контролю – за потреби та за результатами оперативного дозиметричного контролю	п.5.1
1.2	Індивідуальна еквівалентна доза під час виконання робіт	Розрахунок індивідуальної ефективної дози внутрішнього опромінення на установках СВЛ «СКРІННЕР» та СВЛ «ACCUSCAN II» один раз на рік; За потреби	п.5.2
1.3	Індивідуальна еквівалентна доза під час виконання робіт	Оперативні ЕМД, постійно	п.3.1.16
1.4	Індивідуальна еквівалентна доза під час виконання робіт	Переносні прилади вимірювання МД, у місці виконання робіт, періодично, при допуску за дозиметричними нарядами	п.3.1.4, 3.1.14, 3.1.15
1.5	Індивідуальна еквівалентна доза від нейтронного випромінювання під час виконання робіт	Переносні прилади вимірювання МД нейтронного випромінювання у місці	п.3.1.4, 3.1.14, 3.1.15, 5.1.1

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1		ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище		с.43
<b>№ п/п</b>	<b>Найменування параметру</b>	<b>Метод вимірювання, періодичність</b>	<b>Пункт регламенту РК [9]</b>
		виконання робіт. Розрахунок дози від нейтронного випромінювання, періодично під час виконання робіт. індивідуальні дозиметри	
1.6	Індивідуальна еквівалентна доза під час виконання робіт (оцінка)	Вимірювальні канали АКРБ, АСРК «Нуклон»*, безперервно	п.3.1.1
2	МД, ПЕД у приміщеннях та на проммайданчику АЕС	Вимірювальні канали АКРБ, АСРК "Нуклон"*, АСКРО* безперервно; переносними приладами, періодично	п.2.3.1.3.1, 2.3.1.3.2, 2.3.3.1, 2.3.3.2, 2.3.3.3, 3.1.1, 3.4.3
3	Потужність дози нейтронів у ЦЗ, у приміщеннях реакторного відділення та на вузлі свіжого палива	Вимірювальні канали АСРК «Нуклон»*, **; переносними приладами, періодично при виконанні робіт	п.2.3.3, 3.1.5
4	ОА радіонуклідів йоду, радіоактивних аерозолів в обслуговуваних і періодично обслуговуваних приміщеннях	Вимірювальні канали АКРБ, АСРК "Нуклон"*, безперервно; переносними приладами, періодично при допуску за дозиметричними нарядами; лабораторний контроль за аналітичними фільтрами, періодично при допуску за дозиметричними нарядами	п.2.3.3.4  п.3.1.10, 3.1.13, 3.1.14, 3.1.21, 3.2.4, 3.2.7  п. 4.2.1.2, 4.2.1.3, 4.2.1.4
5	Рівні забрудненості (щільності потоку β-випромінювання) поверхонь приміщень, що обслуговуються і періодично обслуговуються, на проммайданчику	Переносними приладами, методом «мазка» періодично та при допуску за дозиметричними нарядами	п.3.1.3, 3.3.1, 3.3.5, 3.3.6
6	Щільність потоку альфа-випромінювання на робочих поверхнях на ділянках звернення зі свіжим паливом	Переносні прилади, періодично	п.3.2.3.14, 3.2.3.15
* - Дана вимога набирає чинності після введення реконструйованої частини АСКРО, АСРК «Нуклон» в промислову експлуатацію. ** - Даний контроль здійснюється в ЦЗ енергоблоку №1 та енергоблоку №2			

Загальний вигляд підсистеми індивідуального дозиметричного контролю на ВП ПАЕС представлений на рисунку 3.2.

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.44



**Рисунок 3.2 - Загальний вигляд підсистеми індивідуального дозиметричного контролю на ВП ПАЕС**

Контроль і облік доз зовнішнього опромінення проводиться за допомогою дозиметричної системи «RADOS», до складу якої входять:

- термolumінесцентні дозиметри TLD-Card з детекторами MCP-N для реєстрації дози опромінення від впливу гамма-, бета- випромінювання;
- термolumінесцентні дозиметри TLD-Card з детекторами MCP-6, MCP-7 для реєстрації дози опромінення від впливу нейтронного випромінювання;
- автоматизовані зчитувачі RE-2000, опромінювачі IR-2000, генератори азоту.

Основний внесок у дози зовнішнього опромінення вносять дози від впливу гамма-випромінювання.

Контроль внутрішнього опромінення персоналу проводиться відповідно до вимог:

- СОУ НАЕК 105:2015 «Забезпечення радіаційної безпеки. Дозиметричний контроль. Визначення ефективної дози внутрішнього опромінення персоналу ВП АЕС на основі біофізичних вимірів. Методичні вказівки»;

- СОУ НАЕК 106:2015 «Забезпечення радіаційної безпеки. Дозиметричний контроль. Коефіцієнти, що використовуються для розрахунку ефективної дози внутрішнього опромінення».

Індивідуальний контроль доз внутрішнього опромінення проводиться за допомогою спектрометрів випромінювання людини, що дозволяють визначати активність радіонуклідів в організмі людини.

За результатами індивідуального дозиметричного контролю зовнішнього й внутрішнього опромінення ведеться щомісячний, кварталний і річний облік доз опромінення персоналу категорії А. Результати контролю заносяться в базу даних ІДК і реєструються в картках обліку індивідуальних доз персоналу.

У таблиці 3.14 наведені основні характеристики засобів виміральної техніки, застосовуваних при проведенні ІДК.

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.45

Таблиця 3.14 – Основні метрологічні характеристики засобів виміральної техніки

Найменування та умовне позначення ЗВТ	Основні характеристики ЗВТ	Похибка	
Термолюмінесцентна дозиметрична система «Rados» у складі: - зчитувача RE-2000; - комплекту дозиметрів гама-, бета – випромінювання з детекторами МСР-N; - комплекту дозиметрів нейтронного випромінювання з детекторами МСР-6, МСР-7; - опромінювачів IR-2000; - ПЗ Wintld PRO; - генератори азоту.	Діапазон вимірювань: для гама-, бета-дозиметрів Від $10^{-5}$ до $10^{-4}$ Зв Від $10^{-4}$ до 103в;  для нейтронних дозиметрів Від $10^{-4}$ до 103в	$\pm(0,003/H_x)\%$ ; $\pm(15+0,0015H_x)\%$ ,  $\pm(25+0,0025/H_x)\%$ , де $H_x$ -обмірюване значення еквівалента дози	
Комплект дозиметрів термолюмінесцентних КДТ-02М (тип дозиметрів – ДПГ-03)	Діапазон вимірювань (0,005 - 0,05) Р (0,05 - 1000) Р	$\delta = \pm(45+0,5/A)\%$ ; $\delta = \pm(15+2/A)\%$	
Автоматизована система індивідуального дозиметричного контролю (АСІДК-21)	Діапазон вимірювань (0,001 - 9999) мЗв	$\delta = \pm 15\%$	
Скануючий спектрометр випромінювання людини «ACCUSCAN II» модель 2281	Діапазон енергій гама-випромінювання від 30 до 2600 кеВ. Енергетична роздільна здатність по лінії 1332 кеВ 1,8 кеВ. Діапазон вимірювання активностей гама-випромінюючих радіонуклідів, Бк: - для всього тіла Cs-137, Cs-134 від 100 до $1 \cdot 10^7$ ; Co-60 від 200 до $1 \cdot 10^7$ ; - для легень Co-60 від 100 до $1 \cdot 10^5$ ; - для щитоподібної залози I-131 від 50 до $1 \cdot 10^6$ .	Межі похибки при $P=0,95$ $\pm 30\%$	
	МВА за 5 хвилин, Бк:		
	для всього тіла Cs-137 Cs-134 Co-60		100 100 200
	для легень Co-60		100
	для щитоподібної залози I-131		50

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.46

Найменування та умовне позначення ЗВТ	Основні характеристики ЗВТ		Похибка
Спектрометр випромінювання людини «Скріннер»	Діапазон енергій гама-випромінювання від 50 до 3000 кеВ. Діапазон вимірювання активностей гама-випромінюючих радіонуклідів від 550 Бк до 555 000 Бк.		
	МВА за 3 хвилини, Бк: Cs-137 Co-60	360 245	

### Індивідуальний дозиметричний контроль персоналу

Індивідуальний дозиметричний контроль персоналу проводиться з метою недопущення опромінення персоналу дозами, понад допустимими значеннями та відповідно до вимог норм радіаційної безпеки України (НРБУ-97).

Індивідуальний дозиметричний контроль у ВП ПАЕС включає:

- індивідуальний дозиметричний контроль зовнішнього опромінення з використанням індивідуальних ТЛ-дозиметрів типу МСР, а також ТЛ-дозиметрів із комплексу КДТ-02М;
- оперативний дозиметричний контроль зовнішнього опромінення з використанням дозиметрів DMC-2000S;
- індивідуальний дозиметричний контроль внутрішнього опромінення на установках ССІЛ «ACCUSCAN II» та СІЧ «СКРІННЕР», за надходженням та вмістом гамма - випромінюючих радіонуклідів в організм.

Загальний вид підсистеми індивідуального дозиметричного контролю на ВП ПАЕС приведено на рисунку 3.3.

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.47



Рисунок 3.3 – Загальний вид підсистеми індивідуального дозиметричного контролю на ВП ПАЕС

### Радіаційний контроль навколишнього середовища

Радіаційний контроль довкілля включає:

- контроль газо-аерозольних викидів і водного скиду в навколишнє середовище;
- активності і радіонуклідного складу витоку радіоактивних речовин на СТРВ, СРВ, ССВ;
- контроль ПЕД і річної дози опромінення на проммайданчику АЕС, в СЗЗ і ЗС;
- контроль концентрації радіоактивних речовин в атмосферних випаданнях, ґрунту, рослинності, води відкритих водойм, донних відкладень, сільгосппродуктів, риби, молока.

Крім того, повинен виконуватися контроль метеорологічних параметрів в районі розташування АЕС для оцінки наслідків викиду радіонуклідів в разі аварії.

Загальний вигляд підсистеми радіаційного контролю довкілля на ВП ПАЕС приведено на рисунку 3.4, а перелік параметрів радіаційного контролю навколишнього середовища приведено у таблиці 3.15.



Рисунок 3.4 - Загальний вигляд підсистеми радіаційного контролю довкілля на ВП ПАЕС

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.48

Таблиця 3.15 - Перелік параметрів радіаційного контролю навколишнього середовища

№ п/п	Найменування параметру	Метод вимірювання, періодичність	Пункт Регламенту РК [9]
1	Активність організованого викиду в атмосферу ІРГ, радіонуклідів йоду, радіоактивних аерозолів, тритію, вуглецю-14		
1.1	Активність викиду ІРГ, радіонуклідів йоду, радіоактивних аерозолів	Системи автоматизованого контролю, безперервно	п.2.3.4.1
1.2	Активність викиду ДІН та радіонуклідів йоду за аналітичними фільтрами	Лабораторний контроль, періодично раз на добу	п.3.1.8, 3.2.9, 4.2.1.1
1.3	Радіонуклідний склад та активність викиду ДІН за аналітичними фільтрами	Лабораторний контроль, періодично раз на місяць	п.6.1.1
1.4	Активність викиду $^3\text{H}$ та $^{14}\text{C}$	Лабораторний контроль, періодично раз на тиждень	п.6.1.2
1.5	Радіаційний контроль атмосферного повітря в СЗЗ та ЗС ВП ПАЕС	Лабораторний контроль, періодично раз на тиждень	п.6.2
1.6	Радіаційний контроль випадів на проммайданчику, у СЗЗ та ЗС ВП ПУАЕС	Лабораторний контроль, періодично раз на місяць	п.6.3
2	ОА та радіонуклідної склад скиду в навколишнє середовище і рідких радіоактивних відходів		
2.1	ПА радіонуклідів у воді КБ перед скиданням	Лабораторний контроль За заявкою РЦ, ХЦ	п.4.1.1.14, 4.1.1.15
2.2	ОА води КБ перед скиданням	Лабораторний контроль За заявкою РЦ, ХЦ	п.4.1.2.5, 4.1.2.6
2.3	ОА та радіонуклідний склад води градирень енергоблоків №1, 2, води бризкальних басейнів енергоблока №3	Лабораторний контроль За заявкою ТЦ-2 перед скиданням у ставок-охолоджувач	п.4.4.1.16, 4.4.1.18
2.4	ОА у каналі, що відводить, в контактних резервуарах очисних споруд (ОСЗЗ)	Вимірювальні канали АКРБ, АСКРО* безперервно	п.2.3.4.2, 2.3.4.3
2.5	Вода промивної каналізації	Лабораторний контроль, періодично один раз на квартал	п.6.4.1
2.6	Вода промивної каналізації	АСКРО*, безперервно	п.6.4.1.1
2.7	Вода ХФК	Лабораторний контроль періодично один раз на місяць	п.6.4.2
2.8	ПА радіонукліда $^{90}\text{Sr}$ у техводі відповідальних споживачів (VF) (градирні енергоблоків №1, 2, бризкальні басейни енергоблока №3)	Лабораторний контроль за заявкою ЦРБ перед скиданням у ставок-охолоджувач	п.4.1.1.12
3	Активність та радіонуклідний склад РАВ та витоку радіоактивних речовин з ХТРО, СРВ, РВ, бризкальних басейнів та ОСГБК ЦВКГ		
3.1	ПА радіонуклідів у пробах із ємностей	Лабораторний контроль,	п.4.1.1.19



ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.49

№ п/п	Найменування параметру	Метод вимірювання, періодичність	Пункт Регламенту РК [9]
	СРВ	періодично один раз на квартал та за заявкою ЦПРВ	
3.2	ОА та радіонуклідний склад води спостережних свердловин на герметичність СТРВ, СРВ, РВ, бризкальних басейнів та ОСГБК ЦВКГ	Лабораторний контроль складу проб води спостережних свердловин, періодично	п.6.4.3, 6.4.4
3.3	ОА та радіонуклідний склад води з дренажних колодязів ССВ	Лабораторний контроль за заявкою ЦПРВ	п.4.2.1.9, 4.2.2.5
4	МД на місцевості в СЗЗ і ЗС		
4.1	Контролює інтегральну дозу на території промайданчика, СЗЗ та ЗС	Лабораторний контроль, періодично	п.6.6.1, 6.6.2
4.2	Контроль МД у СЗЗ та ЗС, включаючи населені пункти	Переносні прилади, періодично	п.6.6.1.1, 6.6.2
4.3	Контроль МД у СЗЗ та ЗС, включаючи населені пункти	АСКРО*, безперервно	п.2.3.4.5, 6.6.1.3, 6.6.3
5	Контроль концентрації радіоактивних речовин у СЗЗ та ЗС		
5.1	Проби з об'єктів довкілля	Лабораторний контроль періодично	п.6.2, 6.3, 6.4, 6.5
* - дана вимога набирає чинності після введення реконструйованої частини АСКРО в промислову експлуатацію			

### Контроль за нерозповсюдженням радіоактивних забруднень

Контроль за нерозповсюдженням радіоактивних забруднень включає:

- контроль рівнів радіоактивного забруднення шкірних покривів, взуття та виробничого одягу персоналу під час перетину кордонів ЗСР;
- контроль рівнів радіоактивного забруднення особистого одягу та взуття персоналу при перетині кордону АЕС;
- контроль рівнів радіоактивного забруднення транспортних засобів та перевезених вантажів при перетині кордону території АЕС.

Загальний вид підсистеми контролю за нерозповсюдженням радіоактивних забруднень на ВП ПАЕС приведено на рисунку 3.5, а перелік радіаційних параметрів контролю нерозповсюдження радіоактивних забруднень приведено в таблиці 3.16.

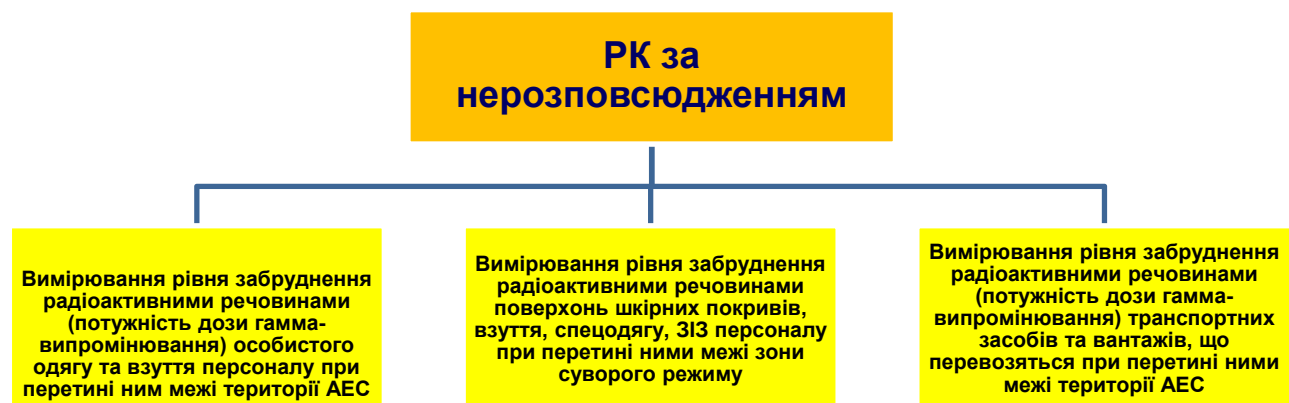


Рисунок 3.5 - Загальний вид підсистеми контролю за нерозповсюдженням радіоактивних забруднень на ВП ПАЕС

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.50

**Таблиця 3.16 - Перелік радіаційних параметрів контролю нерозповсюдження радіоактивних забруднень**

№ п/п	Найменування параметру	Метод вимірювання, періодичність	Пункт Регламенту РК [9]
1	Рівень забруднення радіоактивними речовинами (МД $\gamma$ -випромінювання) особистого одягу та взуття персоналу при перетині ним кордону території АЕС	Установки МПС-02 «Дозор» на прохідних кордону території АЕС постійно; переносні прилади, періодично	п.2.3.6.1
2	Рівень забруднення радіоактивними речовинами поверхонь шкірних покривів, взуття, ЗІЗ персоналу при перетині кордону ЗСР	Установки РК при перетині кордону ЗСР постійно; переносні прилади, періодично	п.2.3.6.2
3	Рівень забруднення радіоактивними речовинами (МД $\gamma$ -, $n$ -випромінювання) транспортних засобів та вантажів, що перевозяться при перетині кордону території АЕС	Установки МПС-02 "Дозор" на транспортному виїзді, при виїзді транспорту, постійно; переносні прилади, періодично	п.2.3.6.2, 2.3.6.3

Радіаційний контроль за умов, відмінних від режиму нормальної експлуатації, повинен забезпечувати:

- вимірювання ПЕД, ОА інертних радіоактивних газів і йоду всередині гермооболонки;
- вимірювання ОА ІРГ, радіонуклідів йоду, радіоактивних аерозолів у викидах через вентиляційні труби АЕС;
- вимірювання ПЕД, концентрації ІРГ, аерозолів, йоду в повітрі СЗЗ і ЗС.

Перелік параметрів радіаційного контролю за умов, відмінних від режиму нормальної експлуатації приведено в таблиці 3.17.

**Таблиця 3.17 - Перелік параметрів радіаційного контролю за умов, відмінних від режиму нормальної експлуатації**

№ п/п	Найменування параметра	Метод вимірювання, періодичність	Пункт Регламенту РК [9]
1	ПЕД, ОА ІРГ, радіонуклідів йоду, радіоактивних аерозолів всередині ГО	Канали АСРК; безперервно	п.2.3.2.2.2, 2.3.2.2.4, 2.3.2.2.6, 2.3.3.1
2	ОА ІРГ, радіонуклідів йоду радіоактивних аерозолів у викиді	АКРБ, АСРК "Нуклон"*, АСК ГАВ, РКС-2-02 "Калина", безперервно	п.2.3.4.1
3	ПЕД на проммайданчику і шляхах евакуації	АКРБ, АСКРО* безперервно	п.2.3.3.1, 2.3.3.2
4	МД у СЗЗ та ЗС (при аварії)	Переносні прилади,	п.6.6.1.1, 6.6.2

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.51

№ п/п	Найменування параметра	Метод вимірювання, періодичність	Пункт Регламенту РК [9]
		періодично	
5	МД у СЗЗ та ЗС (при аварії)	Переносні прилади, періодично	п.2.3.4.5, 6.6.3
6	Концентрація ІРГ, радіонуклідів йоду, радіоактивних аерозолів у повітрі СЗЗ та ЗС (при аварії)	Лаб. контроль, періодично	п.6.7.1
* - дана вимога набирає чинності після введення обладнання АСРК «Нуклон» та частини АСКРО, що реконструюється, в промислову експлуатацію			

Радіаційний контроль гріючих і нагрівальних середовищ при відпустці тепла з АЕС повинен забезпечити безперервний (по каналах АКРБ, АСРК «Нуклон») і періодичний (лабораторними методами) контроль об'ємної активності теплоносія і відпускається з АЕС води в систему теплопостачання.

Перелік параметрів радіаційного контролю гріючих і нагрівальних середовищ при відпустці тепла з АЕС приведено в таблиці 3.18.

**Таблиця 3.18 - Перелік параметрів радіаційного контролю гріючих і нагрівальних середовищ при відпустці тепла з АЕС**

№ п/п	Найменування параметра	Метод вимірювання, періодичність	Пункт Регламенту РК [9]
1	ОА гріючого середовища	Вимірювальні канали АКРБ, АСРК «Нуклон»*, безперервно	п.2.3.1.2.2, 2.3.1.2.3, 2.3.1.2.6, 2.3.1.2.7, 2.3.1.2.10, 2.3.1.2.12
2	ОА мережного теплоносія після підігрівачів	Вимірювальні канали АКРБ, АСРК «Нуклон»*, безперервно	п.2.3.5.1, 2.3.5.2
3	ОА та радіонуклідний склад води джерел питного водопостачання	Лабораторний контроль, періодично один раз на місяць	п.6.5.1.3
4	ОА та радіонуклідний склад КДП на буддвір	Лабораторний контроль, періодично один раз на тиждень	п.4.2.1.12, 4.2.2.8
5	ОА та радіонуклідний склад мережевого теплоносія	Лабораторний контроль, періодично один раз на добу	п.4.2.1.7, 4.2.2.3

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.52

№ п/п	Найменування параметра	Метод вимірювання, періодичність	Пункт Регламенту РК [9]
6	ОА мережевого теплоносія	Лабораторний контроль, періодично один раз на зміну	п.3.1.13
* - дана вимога набирає чинності після введення обладнання АСРК «Нуклон» у промислову експлуатацію			

#### **Радіаційний контроль за умов, відмінних від режиму нормальної експлуатації**

Радіаційний контроль за умов, відмінних від режиму нормальної експлуатації, забезпечує:

- вимір МД, ОА інертних радіоактивних газів і йоду в герметичній частині оболонки реакторної установки;
- вимірювання ОА ІРГ, радіонуклідів йоду, радіоактивних аерозолів у викиді через вентиляційні труби АЕС;
- вимір МД, концентрацію ІРГ, аерозолів, йоду в повітрі СЗЗ і ЗС.

#### **Радіаційний контроль середовищ, що гріють і нагріваються при відпустці тепла**

Радіаційний контроль гріючих та нагрівальних середовищ при відпуску тепла з ВП ПАЕС забезпечує безперервний (по вимірювальних каналах АКРБ, АСРК «Нуклон») та періодичний (лабораторними методами) контроль об'ємної активності теплоносія та води, що відпускається з АЕС, в систему теплопостачання.

В ВП ПАЕС відпустка тепла споживачам побудована за другим варіантом відповідно до «Санітарних та технічних вимог до проектування та експлуатації систем відпуску теплоти від атомних станцій, СТТ СОТ АС-91» (п.4.7), тобто. мережевий теплоносій циркулює в третьому контурі по відношенню до теплоносія 1-го контуру з гарантованим перевищенням тиску теплоносія, що нагрівається над тиском гріючого середовища.

Перелік методичних, проектних та експлуатаційних документів радіаційного контролю ВП ПАЕС приведено у таблиці 3.19.

**Таблиця 3.19 - Перелік методичних, проектних та експлуатаційних документів радіаційного контролю ВП ПАЕС**

№ п/п	Назва поточного документа
1	ДСЕПіН 6.6.1.-079/211.3.9.001-02. Державні санітарно-екологічні правила та норми з радіаційної безпеки під час проведення операцій з металобрухтом
2	МВВ 12-112-2012 Вимірювання еквівалентної дози зовнішнього опромінення термолюмінесцентною дозиметричною системою RE-2000. Методика виконання вимірювань
3	МПУ 12-075-2006. Метрологія. Термолюмінесцентна дозиметрична система RE-2000. Методика перевірки
4	Рекомендації щодо радіаційного моніторингу в атомному розташуванні електронних областей - рослинний сектор (PNAEG напрямок 2)
5	Методичні вказівки. Контроль доз гамма-випромінювання біля АЕС (ПНАЭГ, напрямок 2)
6	Циркуляр «Про допустиму величину та методику контролю протікання теплоносія першого контуру та нормування активності радіонуклідів технологічних середовищ другого контуру атомних електростанцій з реакторами типу ВВЕР-440 та ВВЕР-

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.53

№ п/п	Назва поточного документа
	1000». Наказ МАЕП СРСР №61 від 17.05.91; Доповнення до циркуляра «Про допустиму величину та методику контролю...» для забезпечення коректної діагностики протікання ПГВ-1000 з реконструйованими системами водопостачання та продувки Південноукраїнської АЕС». ВНДІАЕС 1995 р
7	Установка реакторна В-320. Технічні вимоги щодо контролю герметичності оболонок твелів ВВЕР-1000 під час роботи та після зупинки реакторної установки. 320.00.00.00.000 Д119, ДКБ «Гідропрес», 2003 р
8	Методичне обґрунтування контролю внутрішнього опромінення із застосуванням лічильника випромінювання людини «СКРІННЕР» інструкції з оцінки ефективної дози внутрішнього опромінення працівників АЕС узгодженої з МОЗ. 2003 р
9	Методичні рекомендації щодо санітарного контролю за вмістом радіоактивних речовин в об'єктах зовнішнього середовища, МОЗ РСРСР, 1980 р
10	Методика експресного радіохімічного визначення стронцію-90 у природних водах та технологічних розчинах з використанням волокнистого сорбенту VS-15-М, ПП «Хімотексервіс», 2009 р
11	Методичні вказівки щодо контролю стічних вод АЕС та підземних вод проммайданчика
12	Визначення активності тритію в пробах об'єктів довкілля (Методичне керівництво)
13	Методичні рекомендації щодо проведення радіаційного контролю у будівництві
14	Методика експресного радіометричного визначення по гамма-випромінюванню об'ємної та питомої активності радіонуклідів цезію у воді, ґрунті, продуктах харчування, продукції тваринництва та рослинництва
15	ММ-І.0.03.025-14 Типова методика виконання вимірювань на гамма-спектрометрах активності гамма-випромінюючих радіонуклідів у рахункових зразках об'єктів технологічних середовищ АЕС, ДП НАЕК «Енергоатом», 2014 р
16	МВВ 12-111:2012 Активність, питома активність та об'ємна активність гама випромінюючих радіонуклідів у рахункових зразках технологічних середовищ АЕС. Методика виконання вимірювань із використанням спектрометрів енергій гамма-випромінювання напівпровідникових типу CANBERRA і SBS, ВП ПАЕС, 2012 р
17	ММ-І.0.03.026-14 Типова методика виконання вимірювань на гамма-спектрометрах активності гамма-випромінюючих радіонуклідів у лічильних зразках об'єктів довкілля району розташування АЕС», ДП НАЕК «Енергоатом», 2014 р
18	МВУ 12-58:2010 Система контролю протікання з першого контуру в другий у парогенераторах SGLM 201/202. Методика виконання вимірювань протікання з першого контуру в другий у парогенераторах з реконструйованими системами водопостачання та продувки на енергоблоках з реакторами, ННЦ «Інститут метрології», 2010 р
19	Контролює вміст бета-випромінюючих радіонуклідів у технологічних водах АЕС. Методика виконання оперативного контролю вмісту стронцію-90 у технологічних водах АЕС за допомогою бета-спектрометра СЕБ-01 та програмного забезпечення АКWIN, ТОВ «НВП «Атомплексприлад», 2014 р
20	СТП 0.20.062-2006 «Методика планування дозових витрат персоналу, зайнятого ліквідації наслідків аварій. Загальні вимоги», ДП НАЕК «Енергоатом», 2006 р
21	СТП 0.20.063-2006 «Методика проведення індивідуального дозиметричного контролю зовнішнього та внутрішнього опромінення персоналу в умовах аварії». ДП НАЕК "Енергоатом", 2006 р
22	Д 23 СОУ НАЕК 105:2015 «Забезпечення радіаційної безпеки. Дозиметричний контроль. Визначення ефективної дози внутрішнього опромінення персоналу ВП АЕС на основі біофізичних вимірів. Методичні вказівки», ДП НАЕК «Енергоатом»,

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.54

№ п/п	Назва поточного документа
	2015 р
23	СОУ НАЕК 106:2015 «Забезпечення радіаційної безпеки. Дозиметричний контроль. Коефіцієнти, що використовуються для розрахунку ефективної дози внутрішнього опромінення», ДП НАЕК «Енергоатом», 2015 р
24	СОУ НАЕК 115:2016 Забезпечення радіаційної безпеки. Дозиметричний контроль. Визначення ефективної дози зовнішнього опромінення персоналу атомних електростанцій. Методичні вказівки, ДП НАЕК «Енергоатом», 2016 р
25	СОУ-Н ЯЕК 1.029:2011 Настанова з організації та проведення індивідуального дозиметричного контролю на АЕС. МЕНУ, 2011
26	СОУ НАЕК 025:2013 «Забезпечення радіаційної безпеки. Контрольні рівні радіаційних параметрів на атомних станціях (радіаційно-гігієнічні регламенти I групи). Правила встановлення»
27	РГ.1.3810.007 Технологічний регламент безпечної експлуатації енергоблока № 1
28	РГ.2.3810.0018 Технологічний регламент безпечної експлуатації енергоблока № 2
29	РГ.3.3810.0009 Технологічний регламент безпечної експлуатації енергоблоку №3. Технічне обґрунтування безпеки Блок №1 Південноукраїнська АЕС, книга № 6
30	Технічне обґрунтування безпеки Блок №2 Південноукраїнська АЕС, книга № 6
31	Технічне обґрунтування безпеки Блок №3 Південноукраїнська АЕС, книга № 6
32	РГ.2.0006.0027 Регламент хімічного та радіометричного контролю робочого середовища системи концентрування кубового залишку та сховища рідких радіоактивних відходів № 2
33	РГ.0.0026.0136 Регламент радіаційного контролю під час відправлення відпрацьованого ядерного палива
34	ІН.0.0023.0016 Визначення ізотопного складу та питомої активності радіонуклідів у пробах технологічних та скидних вод на гамма-спектрометрах. Інструкції
35	ІН.0.0023.0019 Організація робіт з міжблокових перевезень та відправлення відпрацьованого ядерного палива. Інструкції
36	ІН.0.0023.0072. Інструкція з контролю герметичності оболонок тепловиділяючих елементів під час роботи та після зупинки реакторної установки
37	ІН.0.0023.0077 Інструкція з контролю протікання теплоносія першого контуру в котлову воду парогенераторів
38	МТ.0.0026.0074 Радіаційний контроль довкілля. Методика виконання вимірювань потужності дози гамма-випромінювання та річної дози на місцевості у санітарно-захисній зоні та зоні спостереження ВП «Південно-Українська АЕС»
39	МТ.0.0026.0075 Радіаційний дозиметричний контроль. Методика виконання вимірювань радіаційних параметрів на території промислового майданчика ВП «Південноукраїнська АЕС»
40	МТ.0.0026.0076 Радіаційний контроль довкілля. Методика виконання вимірювань об'ємної активності <sup>131</sup> I у повітрі газового та аерозольного викидів із вентиляційних труб ВП «Південно-Українська АЕС»
41	МТ.0.0026.0073 Радіаційний контроль за нерозповсюдженням радіоактивних забруднень. Методика виконання вимірювань рівня радіоактивного забруднення поверхонь виробничих приміщень, обладнання та транспортних засобів ВП «Південно-Українська АЕС»
42	МТ.0.0026.0084. Радіаційний контроль металобрухту ВП «Південно-Українська АЕС» Методика виконання вимірювань радіаційних параметрів дозиметрами-радіометрами, радіометрами
43	МТ.0.0026.0027 Методика експресного визначення активності стронцію-90 у пробах води з використанням сорбенту Sr-resin

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.55

№ п/п	Назва поточного документа
44	МТ.0.0026.0048 Методика експресного визначення активності стронцію-90 у золі ґрунтів, донних відкладень, рослин, біоматеріалів, харчових продуктів, фільтрів випадінь та водних суспензій з використанням сорбенту Sr-resin

### 3.3.4.4 Система зовнішнього радіаційного контролю (АСКРО), міра автоматизації, організаційної структури відповідних підрозділів АЕС, укомплектованості їх кваліфікованим персоналом і документами експлуатаційного і методичного характеру

На даний момент з метою виконання вимог НП 306.2.141-2008 «Загальні положення забезпечення безпеки атомних станцій» [4], а також для дотримання чинного природоохоронного законодавства на ВП ПАЕС введено в експлуатацію автоматизовану систему контролю радіаційної обстановки (АСКРО).

АСКРО за видом діяльності є автоматизованою системою безперервного контролю радіаційної обстановки та метеорологічних параметрів на проммайданчику, у санітарно-захисній зоні та у зоні спостереження ВП ПАЕС.

Метою АСКРО є оцінка та прогнозування радіаційної обстановки у режимі нормальної експлуатації АЕС, проектних та запроектних аваріях, а також при знятті АЕС з експлуатації.

АСКРО є автономною складовою системи радіаційного контролю на АЕС. АСКРО каналами зв'язку отримує інформацію про радіаційну обстановку в 30-км зоні, необхідну для реалізації її функцій, та передає на АЕС інформацію про радіаційний стан навколишнього середовища. Структурна схема АСКРО представлена на рисунку 3.6.

За своїм призначенням та впливом на безпеку технічні засоби (ТЗ) АСКРО відносяться до систем нормальної експлуатації, важливих для безпеки:

- класифікаційне позначення – 3Н (НП306.2.141-2008);
- категорія сейсмостійкості (по ПН АЕ Г-5-006-87) – II.

Як система, важлива для безпеки, АСКРО спроектована так, щоб зберігати працездатність та достовірність даних при зовнішніх та внутрішніх впливах, включаючи сейсмічні, втрату електропостачання, пожежі тощо.

Ці вимоги виконуються шляхом створення трьох рівнозначних центральних постів контролю - ЦПК1 (ЦЦРК), ЦПК2 (Кризисний центр) та ЦПК3 (ЛВС) з дублюванням каналів зв'язку між ЦПК, а також організацією мережі периферійних постів контролю з дублюванням за напрямками троянди вітрів та виконанням програмними засобами математичного моделювання та прогнозування радіаційної обстановки.

Місця розташування постів контролю АСКРО у зоні спостереження та додаткових точок контролю на промлощадку представлені у таблиці 3.20, а також на рисунках 3.7 та 3.8.

На рисунку 3.9 показано подання інформації, що надходить з посад контролю на екран оператора АРП АСКРО.

Таблиця 3.20 – Місця розташування постів контролю АСКРО

Пост контролю	Ідентифікатор	Розташування
Центральний пост контролю		
ЦПК1	XS71	ВП ПАЕС, блок №3, спецкорпус №2, ЦЦРК
ЦПК2	XS72	ВП ПАЕС, адміністративна будівля, кризовий центр
ЦПК3	XS73	м. Южноукраїнськ, лабораторія зовнішньої дозиметрії
Периферійний пост контролю		

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.56

Пост контролю	Ідентифікатор	Розташування
ППК1	XS01	м. Южноукраїнськ, с/к «Олімп»
ППК2	XS02	м. Южноукраїнськ, лабораторія зовнішньої дозиметрії
ППК3	XS03	м. Южноукраїнськ, Інструментальне виробництво
ППК4	XS04	смт. Арбузинка, вузол зв'язку
ППК5	XS05	с. Благодатне, поштове відділення
ППК6	XS06	с. Новоселове, поштове відділення
ППК7	XS07	с. Агрономія, поштове відділення
ППК8	XS08	м. Вознесенськ, РВВС
ППК9	XS09	с. Олександрівка, сільська рада
ППК10	XS10	с. Акмететські ставки, сільська рада
ППК11	XS11	смт. Доманівка, будівля обленерго
ППК12	XS12	с. Кузнецове, середня школа
ППК13	XS13	с. Іванівка, відділення ощадбанку
Точка контролю		
ТК1	XS31	Скидний канал ВП ПАЕС АЕС
ТК2	XS32	Прохідна ВРП-750 ВП ПАЕС
ТК3	XS33	Прохідна, блок №4 ВП ПАЕС
ТК4	XS34	Санітарно-побутовий блок ВП ПАЕС
ТК5	XS35	Ацетилено-заправна станція ВП ПАЕС
ТК6	XS36	Їдальня ВП ПАЕС
ТК7	XS37	Інженерно-лабораторний корпус ВП ПАЕС
ТК8	XS38	Штаб ВП ПАЕС
ТК9	XS39	Бризгальний басейн ВП ПАЕС
ТК10	XS41	Сховище слабоактивних відходів ВП ПАЕС
ТК11	XS42R01	Скидний канал ВП ПАЕС (у районі бл.№1)
ТК12	XS42R02	Проливна каналізація ВП ПАЕС (в районі бл. №1)
Аспіраційні пости		
АП1	XS84	с.Костянтинівка
АП2	XS85	с.Бузьке
АП3	XS86	с.Арбузинка
АП4	XS86	с.Агрономія
Метеорологічні пости		
МП1	XS61	м. Южноукраїнськ, територія АТХ
МП2	XS62	м. Южноукраїнськ, територія УВТК



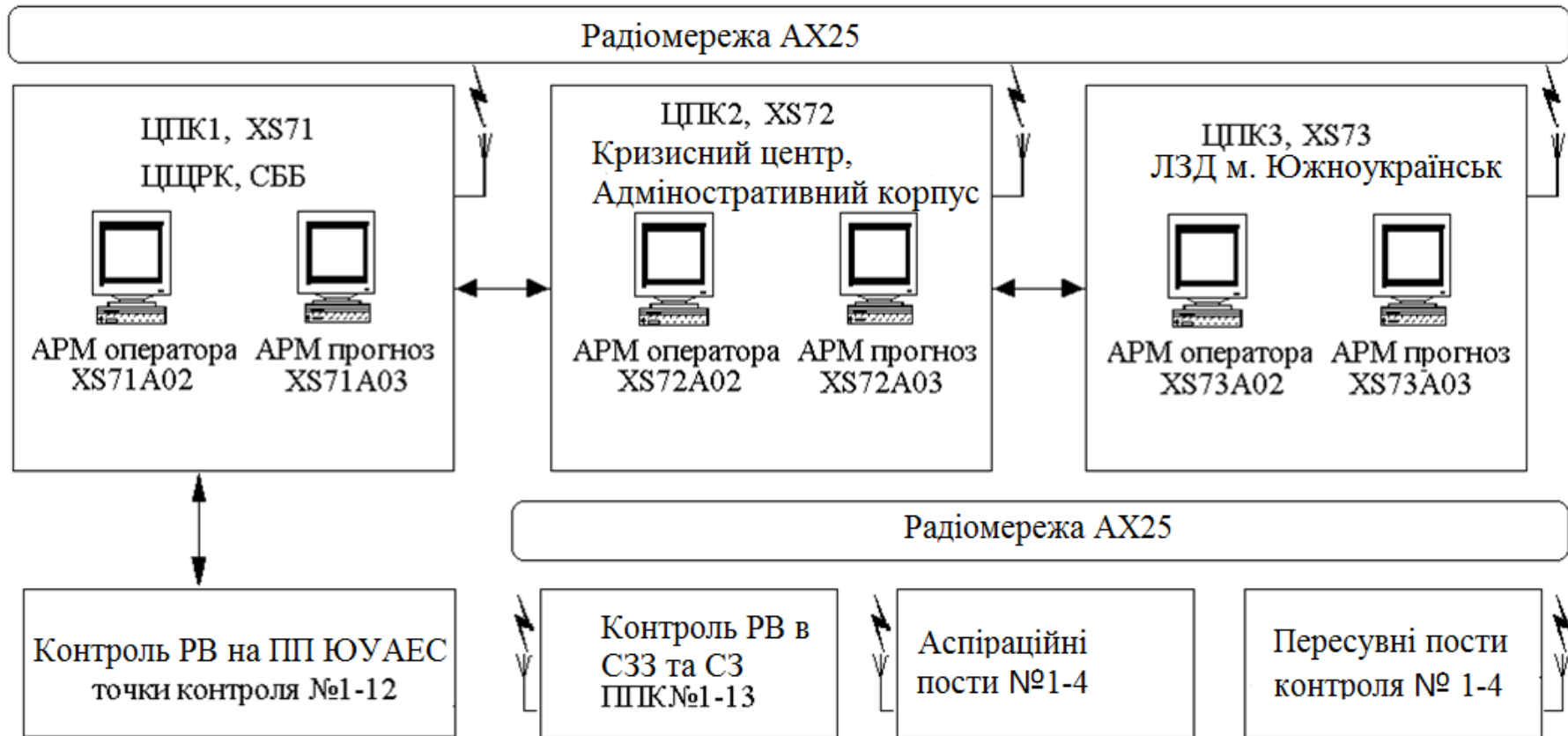


Рисунок 3.6 – Структурна схема АСКРО ВП ПАЕС

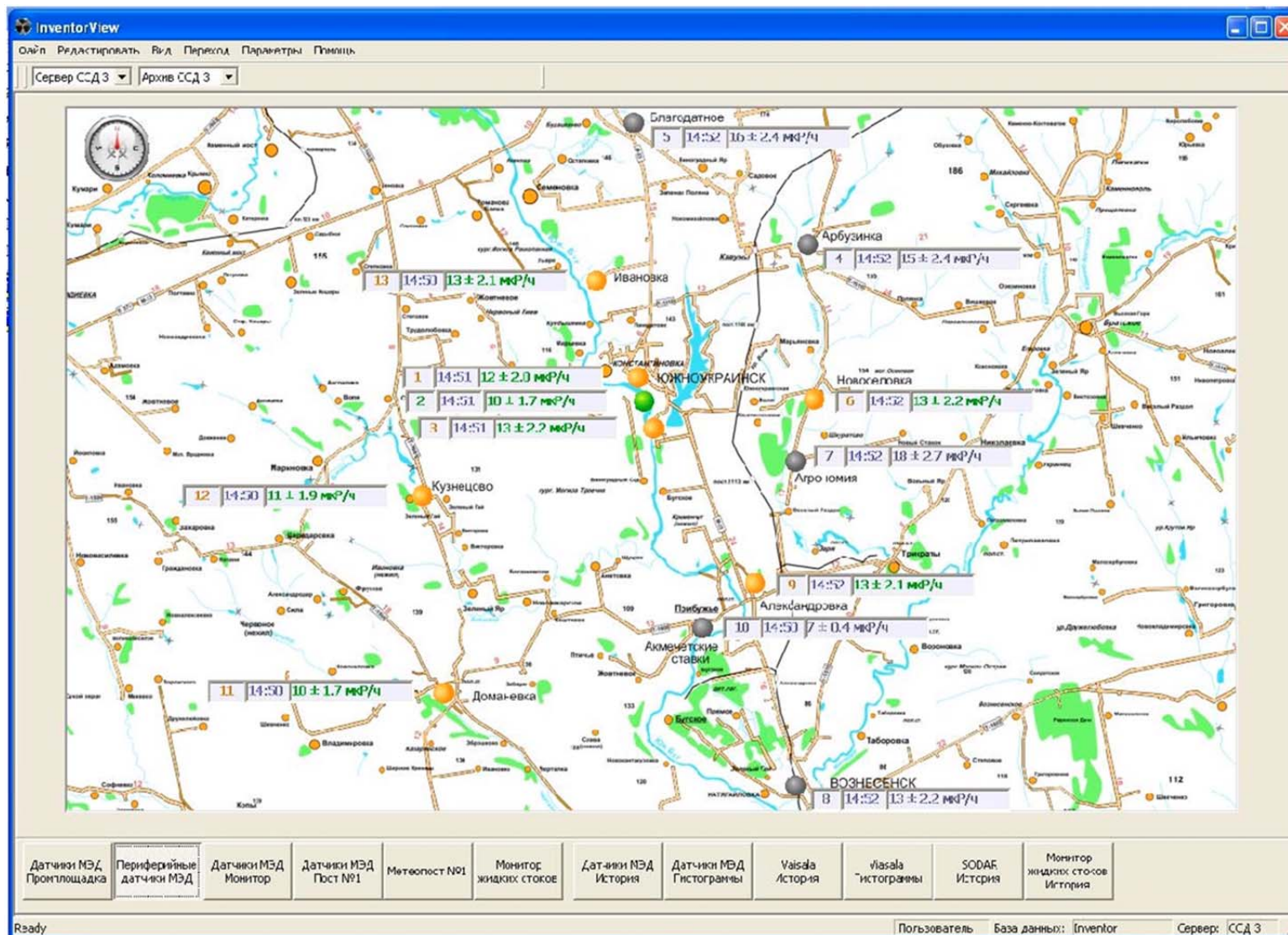


Рисунок 3.7 – Схема розміщення постів РК АСКРО у зоні спостереження

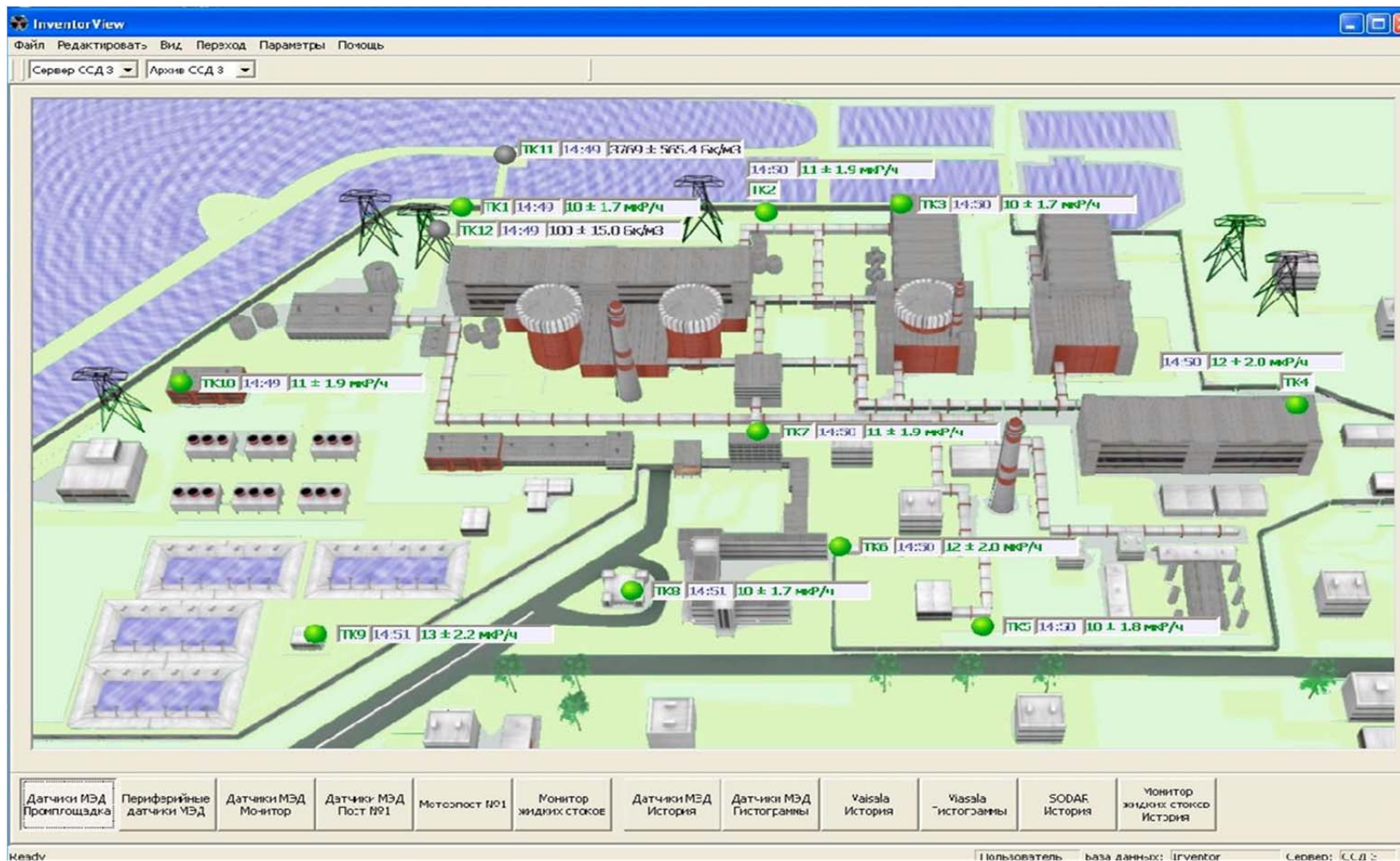


Рисунок 3.8 – Схема розміщення постів РК ПЕД АСКРО на промайданчику ВП ПАЕС



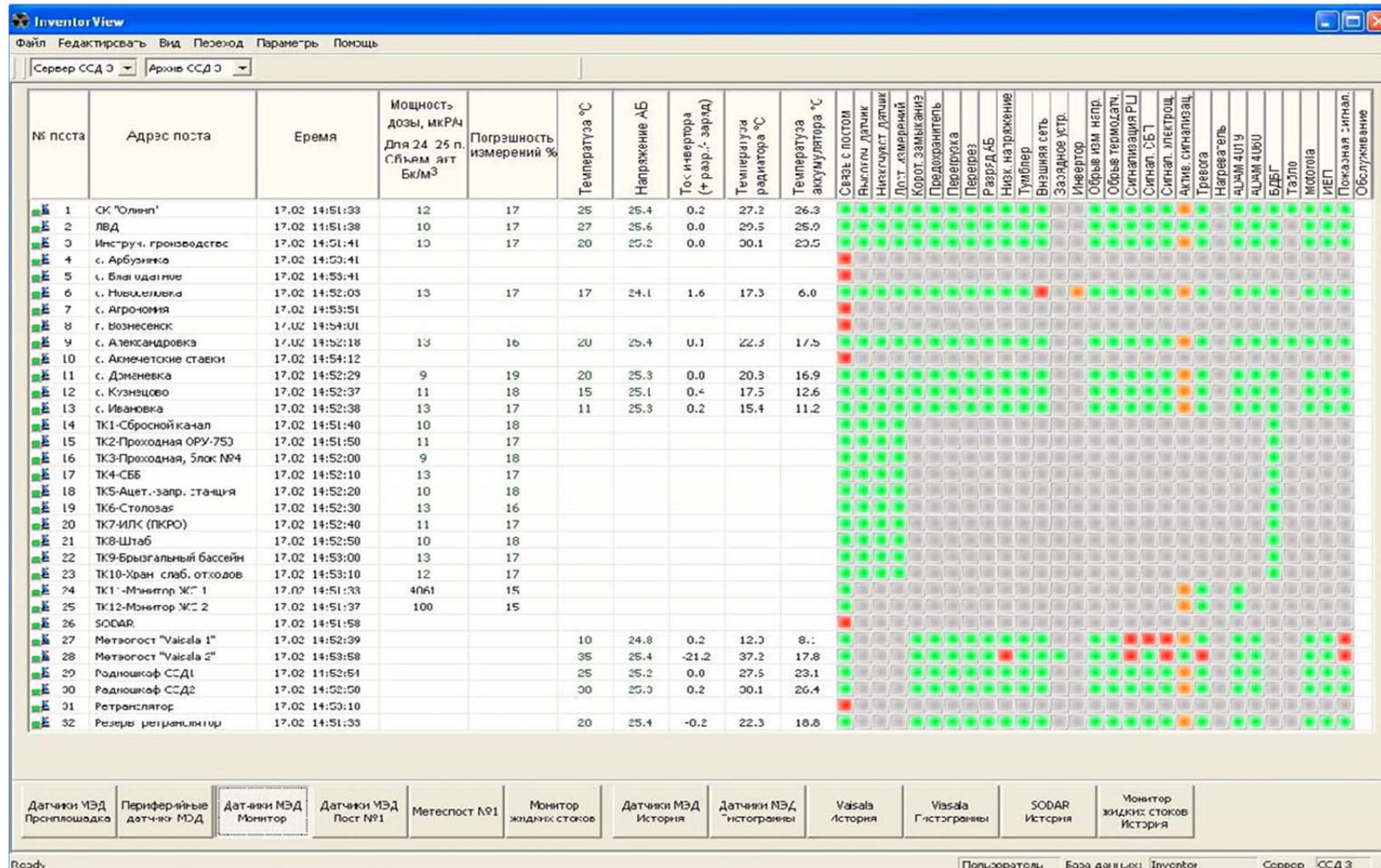


Рисунок 3.9 - Подання інформації, що надходить з посад контролю на екран оператора АРП АСКРО

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.61

**Пости контролю АСКРО складаються з наступних основних частин:**

**Периферійний пост контролю:**

- блок детектування гамма-випромінювання БДБГ-09;
- блок вимірювань та контролю БВК-1;
- радіошафа РМФ-1;
- система безперебійного живлення СБП220-800;
- антена одного з типів: Р158-4, CRX-150В;
- грозозахист IS-50NX-C2;
- оптоакустична сигналізація ОАС-01;
- нагрівач Delonghi.

ППК №№1, 2, 8, 9 додатково комплектуються зовнішнім табло GRANLENO 32СТ.

**Центральний пост контролю:**

- блок вимірювань та контролю БВК-1;
- радіошафа РМФ-1
- система безперебійного живлення СБП220-800;
- антена одного з типів: 1504S, CRX-150В;
- грозозахист IS-50NX-C2
- станція збору даних ССД-1;
- блок виносної індикації БВІ-12М;
- автоматизоване робоче місце оператора.

ЦПКЗ має суміщений з ППК2 радіошафу, блок вимірювання та контролю та антенно-фідерну систему. Загальний вид обладнання ЦПК представлений рисунку 3.10.

**Ретранслятор:**

- блок вимірювань та контролю БВК-1;
- радіошафа РМФ-1
- система безперебійного живлення СБП220-800;
- антена 1504S;
- грозозахист IS-50NX-C2.
- оптоакустична сигналізація ОАС-01.

Основний (РТ1) та резервний (РТ2) ретранслятори мають загальну антену.

**Метеорологічний пост контролю:**

- автоматична станція погоди MAWS 301;
- метеорологічний комплекс Doppler SODAR PA2 (тільки для МП – 1);
- радіошафа (тільки для МП – 2);
- блок вимірювань та контролю БВК-1;
- система безперебійного живлення СБП220-800;
- оптоакустична сигналізація ОАС-01;
- грозозахист IS-50NX-C2 (тільки для МП – 2);
- антена CRX-150В (тільки для МП – 2).

Склад постів контролю АСКРО наведено у таблиці 3.21.

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.62

Таблиця 3.21 – Склад постів контролю АСКРО

Пост	БДБГ-09	РМФ-1	БВК-1	СБП220-800	ОАС-01	БВІ-12М	ССД-1	CRX-150В	1504S	Р158-4	IS-50NX-C2	GRANLEN O 32 CT	MAWS 301	Sodar	Нагрівач	АРП
ЦПК1		+	+	+		+	+		+							+
ЦПК 2		+	+	+		+	+		+							+
ЦПК3		+	+	+ <sup>1</sup>		+	+	+								+
ППК1	+	+	+	+	+			+				+				
ППК2	+	+	+	+				+				+				
ППК3	+	+	+	+	+					+						
ППК4	+	+	+	+	+					+					+	
ППК5	+	+	+	+	+			+							+	
ППК6	+	+	+	+	+					+					+	
ППК7	+	+	+	+	+					+					+	
ППК8	+	+	+	+	+					+		+			+	
ППК9	+	+	+	+	+					+		+			+	
ППК10	+	+	+	+	+					+					+	
ППК11	+	+	+	+	+					+					+	
ППК12	+	+	+	+	+					+					+	
ППК13	+	+	+	+	+			+							+	
РТ1		+	+	+	+						+					
РТ2		+	+	+	+				+		+					
МП1			+	+	+								+	+		
МП2		+	+	+	+			+					+			

### Взаємодія ТЗ АСКРО

Робота постів контролю АСКРО відбувається у автоматичному режимі. Результати вимірювань потужності дози в районі розміщення ППК1-ППК13 та інформація про статус обладнання постів контролю передається по радіоканалу через ретранслятор на ЦПК, що веде опитування постів. ЦПК1-ЦПК3 об'єднані в єдину інформаційну мережу за допомогою оптоволоконних ліній зв'язку.

Дані метеорологічних вимірювань, виконані МП2, передаються на ЦПК по радіоканалу, дані метеорологічних вимірів, виконані МП1, передаються на ЦПК з оптоволоконної лінії зв'язку, підключеної до оптоволоконної інформаційної мережі між ЦПК1-ЦПК3.

При виході з ладу основного ретранслятора автоматично включається в роботу резервний ретранслятор.

Основним центральним постом контролю вважається ЦПК1. Взаємодія між ЦПК1-ЦПК3 організована таким чином, що при виході з ладу ЦПК1, опитування постів здійснюватиметься одним із резервних постів контролю (ЦПК2, ЦПК3). Перемикання між постами відбувається автоматично.

Організацією збору даних з постів контролю управляє СЗД із встановленим прикладним програмним забезпеченням, що входить до складу ЦПК. СЗД забезпечує:

- управління збиранням та зберіганням даних, що одержуються з постів контролю;
- управління ТЗ постів контролю;
- резервування даних та передача пакета даних на резервні ЦПК.

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.63

Інформація, що надходить з посад контролю, відображається на екрані АРП оператора. АРП оператора підключається до ССД за допомогою інформаційної мережі LAN (Ethernet).

У разі перевищення вимірюваними величинами своїх встановлених меж включається блок виносної індикації (БВІ-12М) для привернення уваги оператора.

У разі несанкціонованого доступу до ТЗ постів контролю, за місцем спрацьовує охоронна оптоакустична сигналізація з одночасним виведенням повідомлення на екран АРП оператора та включенням БВІ-12М на ЦПК.

Доступ до програмних засобів управління постами контролю та бази даних результатів вимірювань блокується за допомогою пароля.

Для підтримки допустимої температури навколишнього повітря в приміщеннях, де встановлені ТЗ ППК, використовуються нагрівачі та кондиціонери. Увімкнення/вимкнення нагрівачів відбувається автоматично за результатами вимірювань температури. Роботою нагрівачів керує БВК.

Основні характеристики ТЗ АСКРО наведені в таблиці 3.22.

Таблиця 3.22 - Основні характеристики ТЗ АСКРО

Найменування параметру	Значення
Детектоване випромінювання	гамма-випромінювання
Вимірюваний діапазон енергій	0,05 - 3,00 МеВ
Діапазон вимірювання ПЕД	0,05- $10^7$ мкЗв/год
Основна відносна похибка виміру при P=0.95	15+2/МЕД
Швидкість передачі даних по радіоканалу	9600 біт/с
Робоча частота	157,65 МГц
Кількість радіоканалів	2
Крок канальної сітки	12,5/20/25 кГц
Стабільність частоти	$\pm 2 \cdot 10^6$
Антенa CRV-150B (F23 Diamond): - посилення $K_u$ - хвильовий опір - КСВ (номінальне) - тип антени	7,8 дБ 50 Ом 1,5:1 3 x 5/8 $\lambda$
Антенa 1504S (ВРА 12.136.08): - посилення $K_u$ - хвильовий опір - КСВ (номінальне) - спрямованість	8 дБ 50 Ом 1,5:1 кругова у гориз. площині
Антенa P158-4 (ВРА 03.136.08): - посилення $K_u$ - хвильовий опір - КСВ (номінальне) - тип діаграми - поляризація	8 дБ 50 Ом 1,5:1 спрямована вертикальна
Грозозахист IS-50NX-C2: - напруга спрацьовування - проведена енергія	$\pm 600$ В 125 Вт

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.64

Найменування параметру	Значення
- опір	50 Ом
Пристрій дистанційного зондування Sodar:	
- діапазон висот	25 ... 1500 м
- діапазон горизонтальної швидкості вітру	0 ... 30 м/с
- діапазон вертикальної швидкості вітру	-4...+4 м/с
Автоматична станція погоди MAWS:	
- швидкість вітру	0,5...35 м/с
- напрямок вітру	0...2 π
- температура повітря	-35 ... +45 °С
- відносна вологість повітря	0...100%
- атмосферний тиск	800-1100 гПа
- кількість опадів	0-200 мм
- інтенсивність опадів	0,02 ... 75 мм / год
- щільність потоку сонячної радіації	100 ... 1000 Вт / м <sup>2</sup>
- щільність потоку повного нічного випромінювання	-500 ... 500 Вт / м <sup>2</sup>
Генератор GEKO 20000 ED-S/DEDA:	
- тип палива	дизельне паливо
- ємність паливного бака	36 л
- витрата палива при повному навантаженні	5 л/год
- тип олії	10W40
- ємність масляної системи	8 л





а) автоматизоване робоче місце (АРМ) оператора  
б) станція збору даних СЗД-3

в) шафа системи безперебійного живлення СБП220-800



г) щити пожежної сигналізації ПС-1, енергопостачання та оптоволоконного зв'язку  
ЩР-7, щит розподільний ЩР-6

д) радіошафа РМФ-1

Рисунок 3.10 – Загальний вид обладнання центрального поста контролю ЦПКЗ (ЛЗС)



а) насос та блок детектування



б) бокс ТК11

Рисунок 3.11 - Загальний вид точки контролю ТК11 (Скидний канал у районі блоку №1 на дамбі, що розділяє скидний та підвідний канал)



а) с. Олександрівка ППК-9 (радіошафа, пульт пожежної сигналізації, щиток розподільний)



б) ЛЗД ЦРБ ВП ПАЕС ППК-2 (табло інформаційне)



в) с. Олександрівка ППК-9 (радіошафа, пульт пожежної сигналізації, щиток розподільний, шафа системи безперебійного живлення, грозозахист)



г) смт. Арбузинка ППК-4 (щогла з антеною)

Рисунок 3.12 – Обладнання АСКРО





а) смт. Доманівка ППК - 11 (антена з щоглою) б) метеомачта, метеопост №1 (АТХ ВП ПАЕС) пост. №27

Рисунок 3.13 – Обладнання АСКРО

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.69

### 3.3.4.5 Карти місцевості з відображенням санітарно-захисної зони та зони спостереження

Як базові точки радіаційного контролю прийнято мережу стаціонарних постів. Ця мережа вибиралася на етапі проектування ПАЕС з урахуванням троянди вітрів у районі розташування ПАЕС. Відповідно до вимог, закладених у «Рекомендаціях з дозиметричного контролю в районі розташування АЕС» у цих точках проводиться відбір ґрунту, рослинності.

У с.Рябоконево (контрольний пост спостереження) проводиться повний обсяг відбору проб для фонових контролю.

Розміщення постів РК у районі розташування ВП ПАЕС наведено на рисунку 3.14. Параметри, що визначаються на постах РК, наведено у таблиці 3.23.

На рикунку 3.15 приведена карта місцевості з відображенням санітарно-захисної зони, а на рисунку 3.16 схема санітарно-захисної зони ВП ПАЕС.

Перелік дозоформуєчих радіонуклідів, що визначають радіоактивність викидів і скидів під час нормальної експлуатації, встановлені документом РГ.0.0026.0159 «Допустимий газо-аерозольний викид і допустимий водний скид радіоактивних речовин у навколишнє середовище ВП «Южно-Українська АЕС» (радіаційно-гігієнічний регламент першої групи)».

Для газо-аерозольного викиду встановлені радіонукліди: довгоіснуючі радіонукліди (ДІН), інертні радіоактивні гази (ІРГ), радіонукліди йоду,  $^3\text{H}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{51}\text{Cr}$ ,  $^{54}\text{Mn}$ ,  $^{59}\text{Fe}$ ,  $^{58}\text{Co}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{89}\text{Sr}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{95}\text{Zr}$ ,  $^{95}\text{Nb}$ ,  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ .

Для водного скиду встановлені радіонукліди:  $^3\text{H}$ ,  $^{51}\text{Cr}$ ,  $^{54}\text{Mn}$ ,  $^{59}\text{Fe}$ ,  $^{58}\text{Co}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{65}\text{Zn}$ ,  $^{89}\text{Sr}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{95}\text{Zr}$ ,  $^{95}\text{Nb}$ ,  $^{106}\text{Ru}$ ,  $^{110}\text{mAg}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{144}\text{Ce}$ .

Критичними шляхами потрапляння радіонуклідів до організму являються органи дихання та травний тракт.

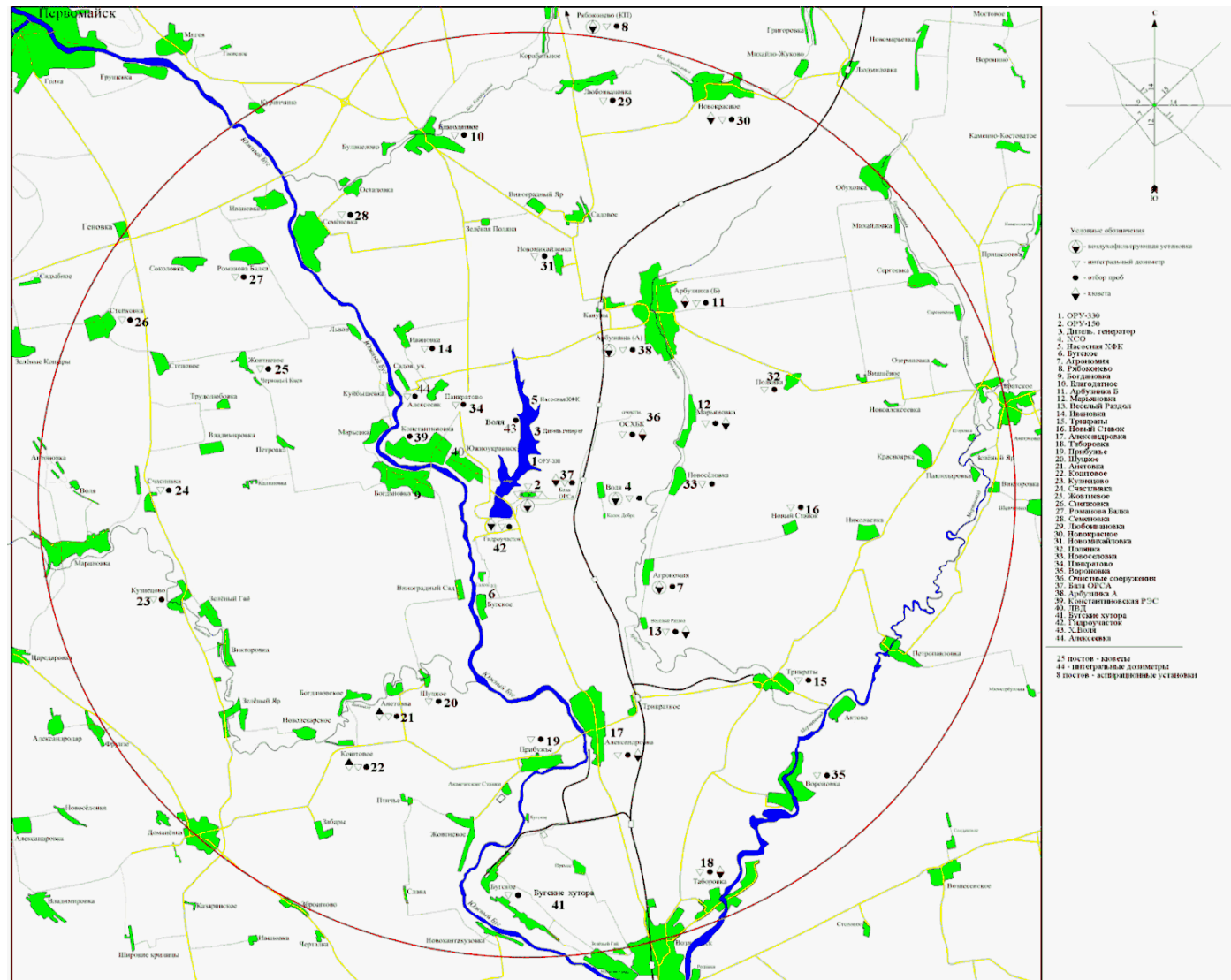


Рисунок 3.14 - Схема розміщення постів радіаційного контролю у 30-км зоні ВП ПАЕС



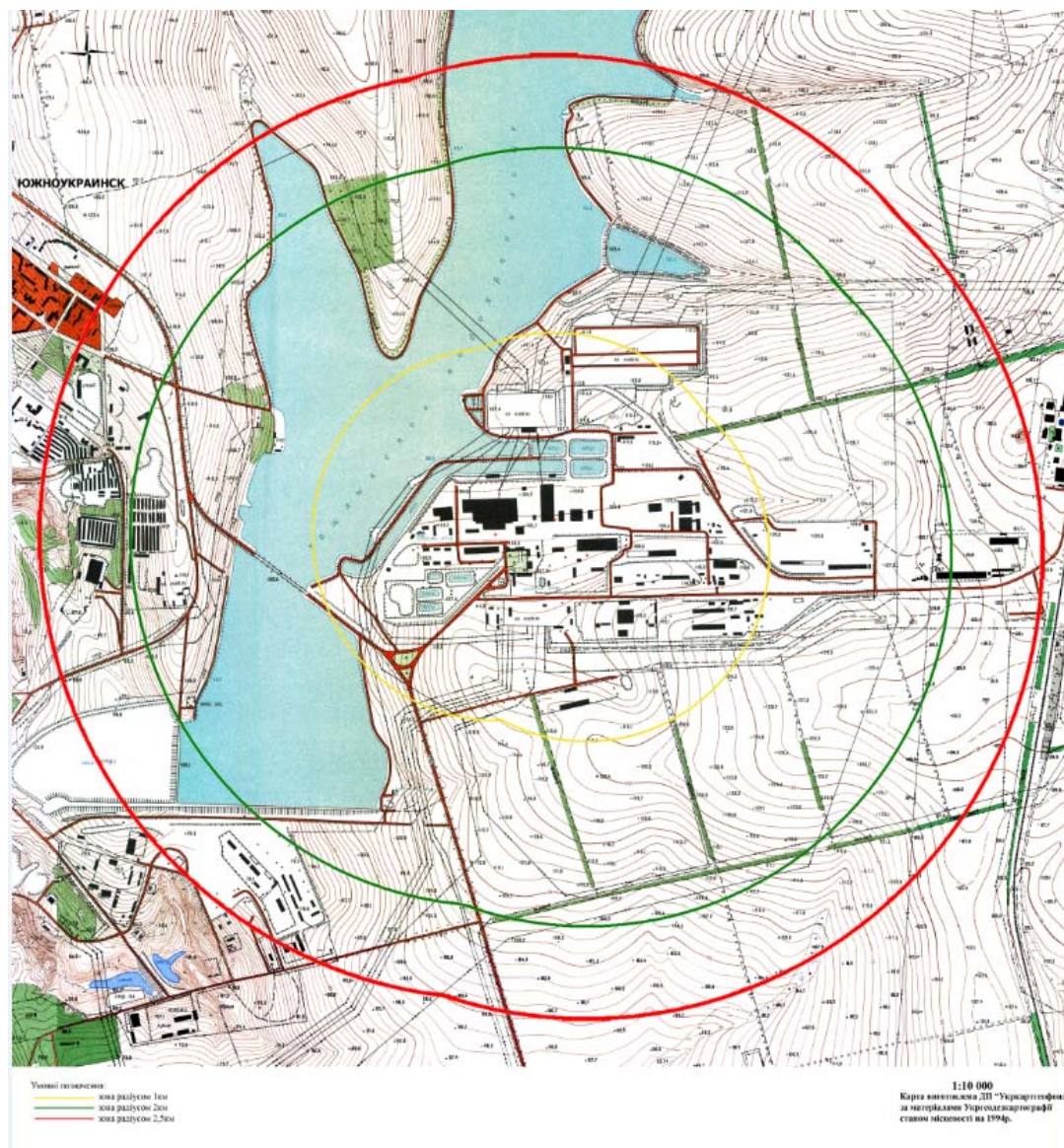


Рисунок 3.15 - Карта місцевості з відображенням санітарно-захисної зони

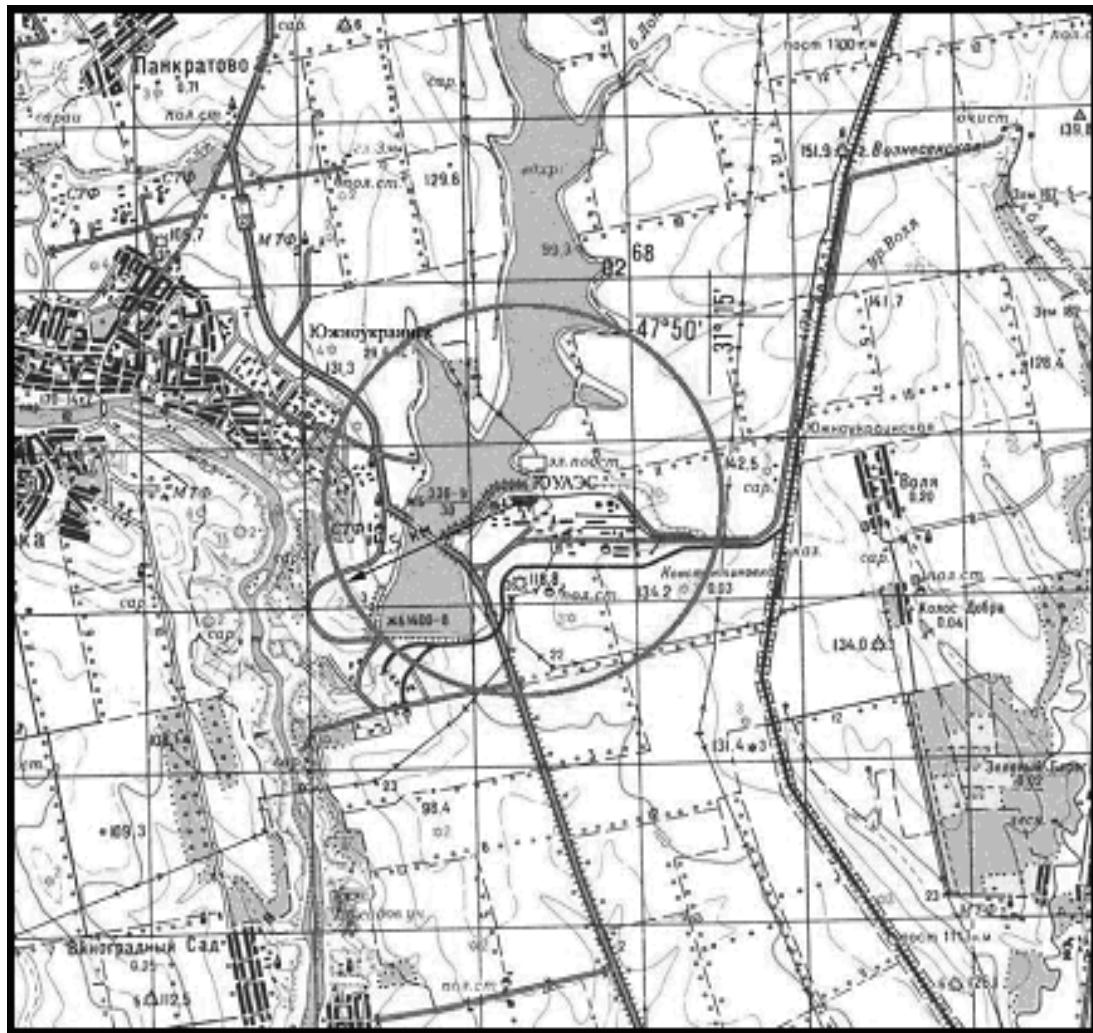


Рисунок 3.16 - Схема санітарно-захисної зони ВП ПАЕС



ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗПБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.73

Таблиця 3.23 – Параметри, що визначаються на постах РК у районі розташування ВП ПАЕС

	Пункт спостереження	Відстань, напрямок від венттруби блоку №1	Атмосферний повітря, 1 раз в тиждень	Атмосферні випадання, 1 раз на місяць	Ґрунт, 1 раз на рік	Рослинність, 1 раз на рік	Потужність дози γ-вип.	Доза на місцевості
	0 радіус. Промайданчик:							
1	Пункт №1 (ВРУ-330кВ)	1,0 км						
2	Пункт №2 (ВРУ-150кВ)	0,5 км						
3	Пункт №3 (дизельгенераторна)	0,2 км						
4	Пункт №4 (ГСО)	0,6 км						
5	Пункт №5 (насосна ХФК)	0,5 км						
	I-радіус (СЗЗ - 2,5 км):							
6	Гідродільниця	2,0 км ПдЗ						
	II-радіус (8 км):							
7	м.Южноукраїнськ	3,0 км СЗ						
8	База ОРСа							
9	ОСГБК (очисні споруди)	7,0 км СВ						
10	с.Богданівка	5,5 км З						
11	с.Костянтинівка	6,0 км ЗСЗ						
12	с.Бузьке	7,5 км ПдПдЗ						
13	с.Воля	4,5 км						
14	с.Агрономія	5,0 км ЮВ						
	III-радіус (16 км):							
15	с. Панкратове	8,0 км						
16	с.Мар'янівка	10,0 км ВСВ						
17	с.Аннетівка	13,0 км ПдЗ						
18	с.Олександрівка	13,5 км ЮЮВ						
19	с.В.Розділ	9,0 км ЮВ						
20	с. Іванівка	11,0 км						
21	смт.Арбузинка А	11,0 км СВ						
22	смт.Арбузинка В	12,5 км СВ						
23	с.Олексіївка	10,5 км СЗ						
24	с.Новоселівка	10,5 км						
25	с.Шуцьке	11,0км ПдЗ						
26	з Н Ставки	14,5 км						
27	с. Семенівка	15,0 км						
28	с.Жовтневе	15,0км ЗСЗ						
	IV-радіус (24 км):							
29	с. Трикрати	16,5 км						
30	с.Р.Балка	24,0 км СЗ						

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.74

	Пункт спостереження	Відстань, напрямок від венттруби блоку №1	Атмосферний повітря, 1 раз в тиждень	Атмосферні випадання, 1 раз на місяць	Ґрунт, 1 раз на рік	Рослинність, 1 раз на рік	Потужність дози γ-вип.	Доза на місцевості
31	с.Полянка	18,0 км ВСВ						
32	с. Щасливка	20,5 км						
33	с. Бузьке (Вознесенського р-ну)	21,0 км						
34	с.Степківка	22,0 км ЗСЗ						
35	с.Кузнецове	19,0 км ЗЮЗ						
36	с.Таборівка	25,0 км ЮПВ						
37	с.Коштове	14,5 км						
38	с.Новокрасне	25,0 км ССВ						
39	с.Прибужжя	17,5 км Ю						
40	с.Любоіванівка	24,0 км						
41	с.Благодатне	21,0 км ССЗ						
42	с.Воронівка	23,0 км ЮВ						
43	с. Новомихайлівка	29,0 км						
44	с.Рябоконево - КП	33,5 ССВ						

### 3.3.4.6 Місця відбору проб у повітрі, воді (включаючи ґрунтові води), ґрунті, продуктах сільського господарства, а також у флорі та фауні

Об'єкти контролю, кількість та періодичність відбору проб, що здійснюється ЛВС ЦРБ, а також визначені параметри навколишнього середовища, передбачені «Регламентом радіаційного контролю Південноукраїнської АЕС» РГ.0.0026.0120, представлені в таблицях 3.24 та 3.25.

Контроль метеорологічних параметрів у місці розташування ВП ПАЕС здійснюється стаціонарною озерною гідрометеостанцією відділу охорони навколишнього середовища ВП ПАЕС. У разі аварії інформація про метеорологічні параметри передається до ЛВС та кризових центрів для прогнозування та оцінки наслідків викиду радіонуклідів з АЕС.

Таблиця 3.24 - **Обсяг контролю інтегральної дози та потужності дози в районі розташування ВП ПАЕС**

Об'єкт та пункт контролю	Метод контролю
<b>Потужність дози *-випромінювання</b> 44 поста РК	Вимірювання радіометром під час кожного обслуговування посту: пости з аспіраційними установками - 1 раз на тиждень, пости з кюветами - 1 раз на місяць, пости з інтегральними дозиметрами - 1 раз на рік
<b>Інтегральна доза на місцевості</b> 44 стаціонарні пункти контролю в районі розташування АЕС	ДПГ-03 (з детекторами ТЛД 500К), КТД-02 експозиція 12±2 міс

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.75

Контроль потужності дози проводиться дозиметричними приладами (ДРГ-01Т, МКС-01Р) дозиметристом ЛВС ЦРБ у населених пунктах району розташування ВП ПАЕС (у місцях встановлення стаціонарних постів радіаційного контролю). Періодичність контролю - при відборі проб атмосферних випадів та атмосферного повітря.

Безперервний контроль потужності дози в санітарно-захисній зоні та в зоні спостереження проводиться за допомогою стаціонарних постів контролю ПД на базі ІРФ-2 (з виведенням інформації за місцем виміру) та АСКРО, з наданням інформації на ЦПК1-3, а також з виведенням інформації на інформаційне табло за місцем виміру на ППК – 1, ППК – 2, ППК – 8, ППК – 9.

Радіаційний контроль виробничих майданчиків підрозділів ВП ПАЕС, що перебувають у санітарно-захисній зоні, а також приміщень, об'єктів та матеріалів, місць складування матеріалів, проводиться лабораторією зовнішньої дозиметрії відповідно до схеми розташування даних об'єктів та з періодичністю не рідше одного разу на рік. Місця складування металовиробів та металовідходів розміщених на площах об'єктів ВП ПАЕС контролюються з періодичністю не рідше одного разу на квартал. Результати радіаційного контролю оформлюються протоколом радіаційного обстеження.

Таблиця 3.25 – Обсяг контролю радіоактивного забруднення місцевості

Об'єкт та пункт контролю	Умова експозиції	Об'єм проби	Визначається параметр
<b>Атмосферне повітря</b> 8 стаціонарних аспіраційних установок, розміщених на промайданчику ПАЕС, у населених пунктах та на контрольній посаді	Безперервний відбір протягом 5-7 діб із середньою витратою 1250 м <sup>3</sup> /год через фільтр Петрянова (ФПП-15-1,5) площею 0.14-0,22 м <sup>2</sup> аспіраційна установка на базі суднового вентилятора типу РСС 16/40 - 1.1 .1	200-500 тис. м <sup>3</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•γ-спектрометрія кожного фільтра 1 раз на тиждень,</li> <li>•<sup>90</sup>Sr з об'єднаних проб за кожною посадою за квартал</li> </ul>
<b>Атмосферні випадання</b> 25 кювети 0.5м ×0.5м ×0.2 м на промайданчику ПАЕС, у санітарно-захисній зоні, у населених пунктах та на контрольному посту	Безперервний збір протягом 25 ÷30 днів, відбір проб 1 раз на місяць	Природні втрати на площі 0,25 м <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сумарна бета-активність</li> <li>• γ-спектрометрія об'єднаних проб по радіусах спостереження за квартал: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0 промайданчик АЕС</li> <li>- I радіус (2,5 км-С33)</li> <li>- II радіус (8 км)</li> <li>- III радіус (16 км)</li> <li>- IV радіус (24-30 км)</li> <li>- V контрольний пост</li> </ul> </li> <li>•Радіохімія об'єднаних проб по радіусах спостереження по <sup>90</sup>Sr-двічі на рік</li> </ul>

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1		ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище		с.76
Об'єкт та пункт контролю	Умова експозиції	Об'єм проби	Визначається параметр
Вода ПЛК у місці скидання ПЛК у канал, що підводить	Ручний одномоментний відбір 1 раз на квартал  Безперервний відбір проби системою АСКРО	0,002÷0,1 м <sup>3</sup>  0,0045 м <sup>3</sup>	• Сумарна бета-активність
<b>Скидна вода</b> Скидні канали блоків 1,2,3	Відбір за кожним пунктом 1 раз на тиждень	0,001÷0,1 м <sup>3</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сумарна бета-активність 1 раз на тиждень за кожною точкою</li> <li>• γ-спектрометрія при перевищенні сумарної β-активності 1,1 Бк/дм<sup>3</sup></li> <li>• радіохімія <sup>90</sup>Sr, <sup>137</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs по кожній точці 1 раз на квартал</li> <li>• <sup>3</sup>H по кожній точці 1 раз на місяць</li> </ul>
<b>Поверхневі водоймища</b> Водосховище-охолоджувач АЕС (3 крапки): - район скидання термальних вод; - у скидного шлюзу греблі; - у верхів'ї водосховища	на сумарну бета-активність (3 крапки) раз на місяць; на радіохімію (по усередненій пробі води з 3-х точок) – 2 рази на рік	0,001 ÷0,1 м <sup>3</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сумарна бета-активність</li> <li>• γ-спектрометрія при перевищенні сумарної β-активності 1,1 Бк/дм<sup>3</sup></li> <li>• Радіохімія на <sup>90</sup>Sr, <sup>37</sup>Cs, <sup>134</sup>Cs.</li> <li>• Контроль активності <sup>3</sup>H один раз на місяць по кожній точці</li> </ul>
Річка Південний Буг: - с.Олексіївка (7 км вище за течією м.Южноукраїнська); - с.Бузьке (7 км нижче за течією м.Южноукраїнська)	Відбір проб один раз на місяць з кожної точки, на радіохімію один раз на квартал з кожної точки	0,001 ÷0,05 м <sup>3</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сумарна бета-активність</li> <li>• радіохімія на <sup>90</sup>Sr, <sup>137</sup>Cs, <sup>134</sup>Cs,</li> <li>• Контроль активності <sup>3</sup>H</li> </ul>
ОСГБК: - приймальний колектор (ХФК)	Відбір по кожному пункту 1 раз на місяць, на радіохімію 1 раз на квартал	0,001 ÷0,050 м <sup>3</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сумарна бета-активність</li> <li>• радіохімія на <sup>90</sup>Sr, <sup>137</sup>Cs, <sup>134</sup>Cs</li> <li>• γ-спектрометрія</li> <li>• Контроль активності <sup>3</sup>H</li> </ul>
Вода річки Арбузинка (Трикратьський ставок)	Один раз на квартал, на радіохімію 1 раз на квартал	0,001 ÷0,050 м <sup>3</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сумарна бета-активність</li> <li>• Контроль активності <sup>3</sup>H</li> <li>• радіохімія на <sup>90</sup>Sr, <sup>137</sup>Cs, <sup>134</sup>Cs</li> </ul>
Вода 3-го біоруду ОСХБК	Один раз на місяць, на радіохімію 1 раз на	0,001 ÷0,050 м <sup>3</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сумарна бета-активність</li> <li>• радіохімія на <sup>90</sup>Sr, <sup>137</sup>Cs, <sup>134</sup>Cs 1 раз на квартал</li> </ul>

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1		ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище		с.77
Об'єкт та пункт контролю	Умова експозиції	Об'єм проби	Визначається параметр
	квартал		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контроль активності <math>^3\text{H}</math></li> </ul>
<b>Вода тепломережі, ЛВД</b>	Відбір один раз на місяць протягом опалювального сезону, на радіохімію 2 рази на рік протягом опалювального сезону	10 – 40 л	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сумарна бета-активність</li> <li>• радіохімія на <math>^{90}\text{Sr}</math>, <math>^{137}\text{Cs}</math>, <math>^{134}\text{Cs}</math> 2 рази на рік</li> <li>• Контроль активності <math>^3\text{H}</math></li> </ul>
<b>Питна вода, ЛВД</b>	Відбір на сумарну бета-активність один раз на місяць	2 л	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сумарна бета-активність</li> <li>• Контроль активності <math>^3\text{H}</math></li> </ul>
<b><u>Підземні води на території промайданчика АЕС 118 свердловин</u></b>	Відбір один раз на квартал	0,001 м <sup>3</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сумарна бета-активність</li> <li>• Контроль активності <math>^3\text{H}</math></li> <li>• <math>\gamma</math>-спектрометрія при перевищенні сумарної <math>\beta</math>-активності 1,1 Бк/дм<sup>3</sup></li> </ul>
<b><u>Грунт</u></b>			
По 6 радіусів спостереження 25 точок	Відбір 1 раз на рік (травень-червень)	0,0625 м <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\gamma</math>-спектрометрія</li> <li>• радіохімія на <math>^{90}\text{Sr}</math></li> </ul>
<b><u>Рослинність</u></b> По 6 радіусів спостереження, 25 точок	Відбір 1 раз на рік у період максимуму вегетації рослин (травень-червень)	3 кг	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\gamma</math>-спектрометрія</li> <li>• радіохімія на <math>^{90}\text{Sr}</math></li> </ul>
<b><u>Сільгоспродукція</u></b> Злаки, овочі (картопля, цибуля) 4 посади РК	Відбір 1 раз на рік у період дозрівання	3 кг	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\gamma</math>-спектрометрія</li> </ul>
<b><u>Молоко</u></b> 4 посади РК	Відбір 1 раз на рік на початку пасовищного періоду	2 л	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\gamma</math>-спектрометрія</li> </ul>
<b><u>Донні відкладення</u></b> Водосховище-охолоджувач: - верхів'я (Арбузинський міст) - у місці скидання термальних вод - біля греблі	Ручний відбір 1 раз на рік наприкінці літа (серпень) з кожного пункту контролю	1 - 2 кг	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\gamma</math>-спектрометрія</li> <li>• радіохімія на <math>^{90}\text{Sr}</math></li> </ul>
Річка Південний Буг: - насосна станція питного водопостачання міста у с. Олексіївка (вище за	Відбір 1 раз на рік наприкінці літа (серпень) з кожного пункту	2 кг сирової ваги	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\gamma</math>-спектрометрія</li> <li>• радіохімія на <math>^{90}\text{Sr}</math>, <math>^{137}\text{Cs}</math>, <math>^{134}\text{Cs}</math></li> </ul>

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗПБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.78

Об'єкт та пункт контролю	Умова експозиції	Об'єм проби	Визначається параметр
м.Южноукраїнська за течією річки) - с. Бузьке (7 км нижче за течією річки) від місця скидання продувних вод водоймища-охолоджувача	за контролю		
<b>Водорості</b> - насосна станція питного водопостачання міста у с. Олексіївка (вище за м.Южноукраїнська за течією річки) - с. Бузьке (7 км нижче за течією річки) від місця скидання продувних вод водоймища-охолоджувача	Разовий відбір у наприкінці літа (серпень) за кожного пункту контролю	3 кг сирової ваги	<ul style="list-style-type: none"> <li>•γ-спектрометрія</li> <li>•радіохімія на <sup>90</sup>Sr</li> </ul>

### 3.3.4.7 Дані про забезпеченість служб зовнішньої дозиметрії необхідними приладами з наданням їх переліку, функціональної спрямованості та діапазонів вимірювання

Дані про забезпеченість служб зовнішньої дозиметрії необхідними приладами та їх перелік, діапазон вимірювання та функціональна спрямованість приведені у таблиці 3.26.

Таблиця 3.26 - Перелік використовуваних ЦРБ ВП ПАЕС засобів вимірювальної техніки та їх технічні характеристики

Найменування та умовне позначення ЗВТ	Метрологічні характеристики
Гамма-спектрометр «Canberra» у складі: - багатоканального аналізатора DSA-1000 - Блок детектування GC3018	-діапазон реєстрованого гамма-випромінювання 50-3000 кеВ; - енергетичний дозвіл по <sup>137</sup> Cs 1,4 кеВ; по <sup>60</sup> З 1,7 кеВ; - межа основної відносної похибки вимірювання активності трохи більше 20 % (P=0,95); -МДА по <sup>137</sup> Cs 1,8 Бк; по <sup>60</sup> З 1,6 Бк
Гамма-спектрометр у складі: - багатоканального аналізатора SBS-50M - Блоку детектування ДГДК-175B3	-діапазон реєстрованого гамма-випромінювання 100-3000 кеВ; - енергетичний дозвіл по <sup>137</sup> Cs 4,7 кеВ; по <sup>60</sup> З 5,8 кеВ; - межа основної відносної похибки вимірювання активності трохи більше 20 % (P=0,95); -МДА по <sup>137</sup> Cs 2,3 Бк; по <sup>40</sup> К 10,8 Бк
Гамма-спектрометр у складі: - багатоканальний аналізатор SBS-75 - Блоку детектування GEM30185	-діапазон реєстрованого гамма-випромінювання 50-3000 кеВ; - енергетичний дозвіл по <sup>137</sup> Cs 2,7 кеВ; по <sup>60</sup> З 3,3 кеВ; - межа основної відносної похибки вимірювання активності трохи більше 20 % (P=0,95); -МДА по <sup>137</sup> Cs 4,0 Бк; по <sup>40</sup> К 15 Бк
Радіометр СРП68-01	-Діапазон виміру від 0 мкР/год до 3000 мкР/год ± 20 %

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.79
<b>Найменування та умовне позначення ЗВТ</b>	<b>Метрологічні характеристики</b>	
Дозиметр-радіометр МКС-1117А	-Діапазон виміру від 0,005 мР/год до 99,99 мР/год ± 20 %	
Радіометри МКС-01Р	-Діапазон вимірювання гамма-випромінювання: - від 1 мкЗв/год до 10000 мкЗв/год ± 20 %	
Дозиметр ДБГ-06Т	-від 0,10 мкЗв/год до 99,99 мкЗв/год; від 0,010 мР/год до 9,99 мР/год ±30 %	
10-канальний лічильник низького рівня випромінювання LB770-215	-Діапазон вимірювання сумарної бета-активності від 22,5 Бк до 70 000 Бк ± 30 %; -Діапазон бета-випромінювання, що реєструється, від 0,1 МеВ до 2,5 МеВ	
Гамма-спектрометрична система DSPEC-PLUS з германієвим детектором GEM60-83-SMP	-діапазон реєстрованого гамма-випромінювання 40 - 3000 кеВ; - Енергетичне дозвіл по 60С 1,95 кеВ; - межа основної відносної похибки виміру активності трохи більше 20 % (P=0,95)	
Альфа-бета радіометр УМФ-2000	Діапазон вимірювання: - сумарна альфа-активність от 0,02 Бк/л до 1000 Бк/л; - сумарна бета-активність от 0,1 Бк/л до 3000 Бк/л	
Альфа-бета радіометр MPC 9604	Діапазон вимірювання: - сумарна альфа-активність от 0,01 Бк/л до 10000 Бк/л; - сумарна бета-активність от 0,1 Бк/л до 10000 Бк/л	
Рідко-сцинтиляційний спектрометр Hidex 300 SL	-Діапазон вимірювання активності тритію та вуглецю-14 в рідких середовищах від 10 Бк до $1,0 \cdot 10^6$ Бк; -Межа основної відносної похибки вимірювання активності ±15 % при P=0,95	
Радіометр КРК-1	Діапазон виміру від $10^{-12}$ Кі/л до $10^{-5}$ Кі/л ± 30%. (свідоцтво про перевірку №132 від 05.08.2010р видано ДП Миколаїв стандарт метрологія»)	
Ультра-низькофоновий рідкостсцинтиляційний спектрометр-радіометр Quantulus 1220	-Діапазон вимірювання активності тритію в рідких середовищах від 1 Бк до $1,0 \cdot 10^6$ Бк; -Межа основної відносної похибки вимірювання активності ±5 % при P=0,95	
Радон-монітор AlphaGUARD PQ2000	-Діапазон вимірювання об'ємної активності $^{222}\text{Rn}$ у повітрі від 2 Бк/м <sup>3</sup> до $2 \cdot 10^6$ Бк/м <sup>3</sup> ; - межа основної відносної похибки вимірювання об'ємної активності $^{222}\text{Rn}$ повітря не більше 30 % (P=0,95)	
Ваги лабораторні ВЛР-200	Діапазон виміру від 0 г до 200 г 2 клас	
Ваги лабораторні ВЛКТ-500	Діапазон виміру від 0 г до 500 г 4 клас	
Ваги лабораторні ВЛКТ-500	Діапазон виміру від 0 г до 500 г 4 клас	
Ваги поштові РН-3Ц13П	Діапазон виміру від 5 г до 3 кг 4 клас	
Комплект гирь Г4-111,10	Межа виміру до 111,10 г 4 клас	
Комплект гирь Г-2-210	Межа виміру від 1 г до 210 г 2 клас	

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.80

Найменування та умовне позначення ЗВТ	Метрологічні характеристики
1	3
Комплект гирь Г4-111,10	Межа виміру до 111,10 р. 4 клас
Психрометр аспіраційний МВ – 4М	Діапазон вимірювання відносної вологості від 10% до 100 % від $\pm 2\%$ до $\pm 6\%$
Психрометр аспіраційний МВ – 4М	Діапазон вимірювання відносної вологості від 10% до 100 % від $\pm 2\%$ до $\pm 6\%$
Психрометр аспіраційний МВ – 4М	Діапазон вимірювання відносної вологості від 10% до 100 % від $\pm 2\%$ до $\pm 6\%$
Психрометр аспіраційний МВ – 4М	Діапазон вимірювання відносної вологості від 10% до 100 % від $\pm 2\%$ до $\pm 6\%$
Ареометр АСПТ	Діапазон вимірювання від 60 до $100 \pm 0,5\%$
Ареометр АСПТ	Діапазон вимірювання від 60 до $100 \pm 0,5\%$
Набір ареометрів АОН-1	Діапазон виміру від $700 \text{ кг/м}^3$ до $1840 \text{ кг/м}^3 \pm 1,0 \text{ кг/м}^3$
Термометр лабораторний ТЛ	Діапазон виміру від $0^{\circ}\text{C}$ до $360^{\circ}\text{C}$ , ціна поділу шкали $1^{\circ}\text{C}$
Термометр лабораторний ТТ	Діапазон вимірювання від $0^{\circ}\text{C}$ до $400^{\circ}\text{C}$ , ціна ділення шкали $5^{\circ}\text{C}$
Термометр лабораторний ТЛ	Діапазон виміру від $0^{\circ}\text{C}$ до $100^{\circ}\text{C}$ , 1 клас
Термометр лабораторний ТЛ	Діапазон виміру від $0^{\circ}\text{C}$ до $100^{\circ}\text{C}$ , 1 клас
Колба мірна	$50,100,250,1000,2000 \text{ см}^3$
Склянка мірна	$50,100,250,400,600,1000,2000 \text{ см}^3$
Циліндр мірний	$10,25,50,100,50,1000,2000 \text{ см}^3$
Пробірки центрифужні	$100 \text{ см}^3$
Піпетка мірна	$2,5; 10 \text{ см}^3$

### 3.3.4.8 Методики оцінки рівнів опромінення населення або стислий опис атестованого відповідно до діючого законодавства програмного забезпечення

Основними джерелами формування дозових навантажень на населення, що проживає на території 30-км зони ПАЕС, є природні радіонукліди та штучні радіонукліди ( $^{90}\text{Sr}$  та  $^{137}\text{Cs}$  глобальних випадень,  $^{90}\text{Sr}$  та  $^{137}\text{Cs}$  випадень аварійного викиду ЧАЕС, а також великий спектр радіонуклідів).

Основний внесок у формування дозових навантажень на організм людини на території 30-км зони ПАЕС при роботі станції в режимі нормальної експлуатації роблять природні радіонукліди  $^{40}\text{K}$ ,  $^{238}\text{U}$  і  $^{232}\text{Th}$  і продукти їх розпаду. Штучні радіонукліди глобальних випадень, радіонукліди чорнобильського походження і тим більше радіонукліди викидів ПАЕС мають значно менший вплив на величину дози опромінення. За годину від природних радіонуклідів людина отримує більшу дозу, ніж від викидів АЕС протягом року.



ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.81

Розрахунок доз здійснено відповідно до «Руководством по расчёту индивидуальных и коллективных доз облучения населения от выбросов радионуклидов, поступающих в атмосферу при эксплуатации АЭС», ПНАЭ, М., 1989 г. Дозові коефіцієнти уточнені відповідно до [10] та наукового звіту «Розробка системи допустимих скидання радіонуклідів ПАЕС у навколишнє середовище» ІРЗ АТН України, Київ, 1997 р.

Річні індивідуальні ефективні дози розраховувалися за такими шляхами опромінення:

- а) внутрішнє опромінення рахунок інгаляції радіонуклідів;
- б) внутрішнє опромінення рахунок споживання питної води.

Починаючи з 2002 року дозові коефіцієнти уточнені відповідно до методичних вказівок «Порядок установления допустимых уровней сбросов и выбросов АЭС Украины (радиационно-гигиенические регламенты I группы)», МОЗУ, Київ, 2002 р.

У розрахунку використовувалися масиви за даними спостережень метеостанції Первомайськ:

- а) повторюваність категорій стійкості атмосфери за напрямом та швидкістю вітру;
- б) повторюваність опадів у напрямку та швидкості вітру;
- в) шорсткість поверхні 30-км зони ПАЕС.

Річні індивідуальні ефективні дози розраховувалися за такими шляхами опромінення:

- а) пероральне надходження;
- б) інгаляційне надходження;
- в) занурення у радіоактивну хмару;
- г) випромінювання радіоактивних випадань.

Оцінка доз опромінення критичної групи населення у 30-км зоні спостереження ПАЕС не проводиться у зв'язку з відсутністю програмного комплексу з розрахунку доз населення від фактичного викиду/скидання.

Що є відступом від вимог п.3.3.1 «Вимоги до змісту звіту з аналізу безпеки енергоблоків АЕС, що діють в Україні, з реакторами типу ВВЕР» (РД95), що діють на 31.12.17 р. (див. 23.1.27.ОБ.01.07 - глава 7 ДМАБ, ОАБ).

Відповідно до встановлених в ВП ПАЕС ДВ і ДС та досягнутих показників Крпа і Крпв (Таблиці 3.30 та 3.33), а також квоти ліміту дози (Таблиця 5.2 НРБУ-97 [30]), можливо виконати розрахунок доз опромінення населення ЗС ВП ПАЕС за останні 10 років.

В таблиці 3.27 наведено розрахунок доз опромінення населення ЗС ВП ПАЕС за 2011 р. – 2020 р, а на рисунку 3.17 динаміка зміни доз опромінення населення ЗС ВП ПАЕС за період з 2011 по 2020 р.р.

**Таблиця 3.27 – Розрахунок доз опромінення населення ЗС ВП ПАЕС за 2011 р. – 2020 р**

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Сума Крпа, % за рік	0,22	0,18	0,12	0,146	0,146	0,136	0,124	0,189	0,230	0,206
Доза від викиду за рік, мкЗв	0,088	0,072	0,048	0,0584	0,0584	0,0544	0,0496	0,0756	0,092	0,0824
Сума Крпв, % за рік	2,306	2,472	4,270	4,572	1,035	1,085	1,186	2,024	2,268	1,279
Доза від скиду за рік, мкЗв	0,2306	0,2472	0,427	0,4572	0,1035	0,1085	0,1186	0,2024	0,2268	0,1279
<b>Сумарна доза за рік, мкЗв</b>	<b>0,3186</b>	<b>0,3192</b>	<b>0,475</b>	<b>0,5156</b>	<b>0,1619</b>	<b>0,1629</b>	<b>0,1682</b>	<b>0,278</b>	<b>0,3188</b>	<b>0,2103</b>

Примітка: Збільшення показника радіоактивних викидів в атмосферу, починаючи з 2018 року, викликане введенням контролю активності нового радіонукліду тритій. Фактичні значення активності інших радіонуклідів залишаються, як видно з таблиці 3.29, на раніше досягнутому рівні



Рисунок 3.17 – Динаміка зміни доз опромінення населення ЗС ВП ПАЕС за період з 2011 по 2020 р.р

У звіті [29] наведено оцінки максимальних ефективних індивідуальних доз опромінення населення 30-км зони спостереження ПАЕС різними шляхами впливу радіонуклідів аерозольних викидів. Оцінки виконані з використанням даних про газо-аерозольні викиди радіоактивних речовин у вентиляційні труби енергоблоків ПАЕС.

На рисунку 3.18 наведено результати розрахунків максимальних очікуваних доз опромінення населення залежно від відстані до ПАЕС. Результати наведено для трьох вікових груп населення: діти до 1 року, діти до 10 років та дорослі.

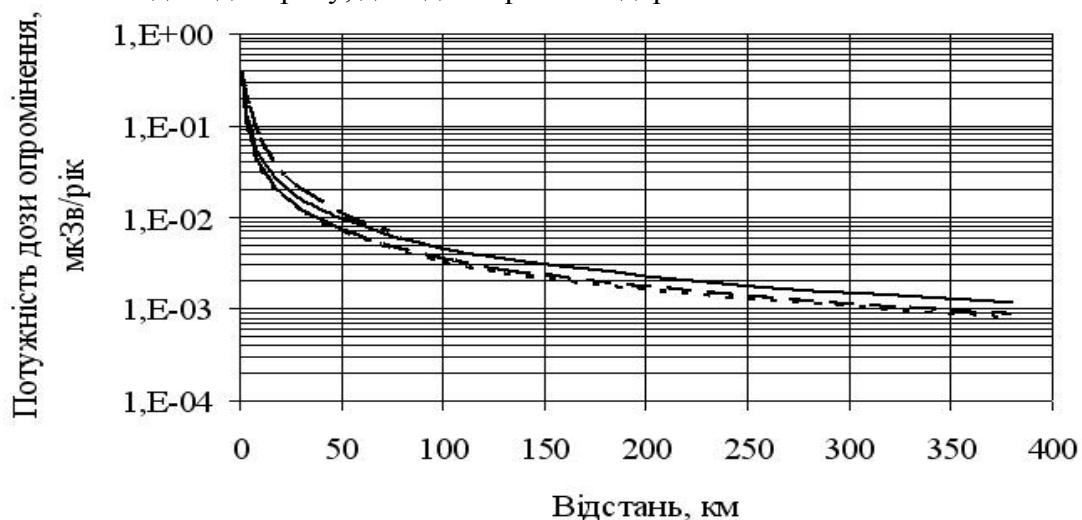


Рисунок 3.18 - Залежність очікуваних доз опромінення населення з відстані до ПАЕС

Як видно, квота ліміту дози 40 мкЗв/рік згідно [30] для викидів з ПАЕС не перевищується (незалежно від розташування критичної групи населення). Максимальні дози опромінення населення на кордоні 30 км зони ПАЕС не перевищують 0,01 мкЗв/рік (1,0·10<sup>-8</sup> Зв/рік).

На рисунку 3.19 наведено відносні вклади радіонуклідів у дозу опромінення. Як видно, доза формується в основному за рахунок вуглецю (55%) та тритію (40%), також помітний внесок у дозу від йоду 131, криптону 88 та ізотопів ксенону.

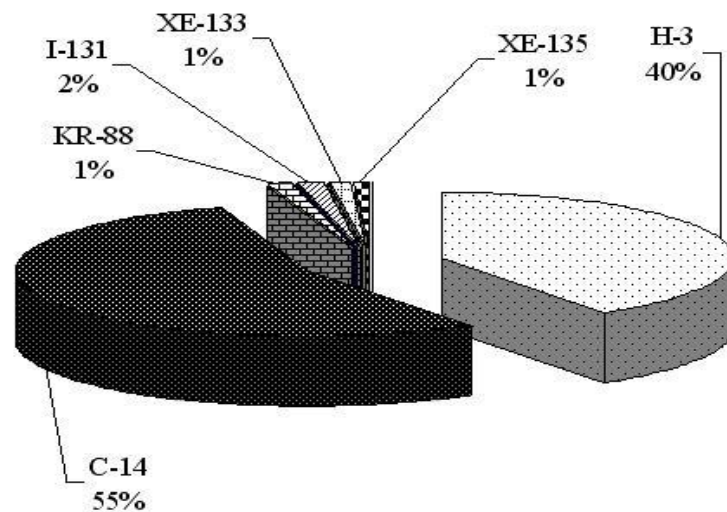


Рисунок 3.19 - Відносний внесок радіонуклідів у дозу опромінення населення

На рисунку 3.20 наведено відносні вклади шляхів формування дози опромінення. Як бачимо, доза формується переважно з допомогою споживання харчових продуктів (91%). У цілому нині доза на 97% обумовлена внутрішніми шляхами опромінення.

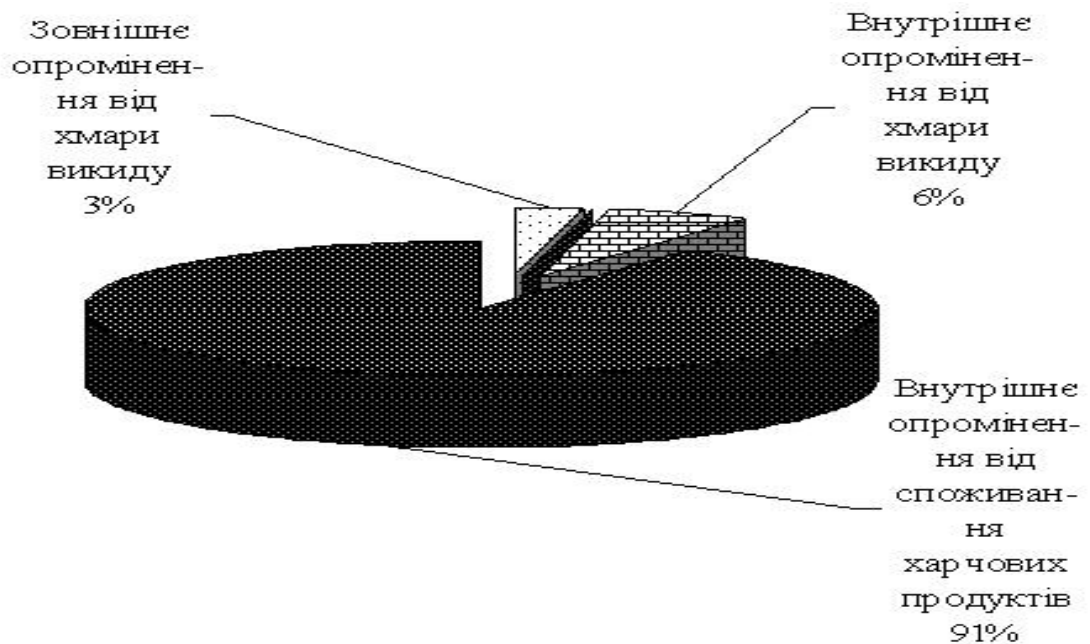


Рисунок 3.20 - Відносний внесок шляхів формування дози опромінення населення

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.84

### 3.3.5 Результати контролю радіаційного стану в районі розміщення АЕС

#### 3.3.5.1 Результати моніторингу викидів та скидів

##### 3.3.5.1.1 Результати моніторингу газо-аерозольних викидів радіоактивних речовин в атмосфері ВП ПАЕС

У таблиці 3.28 наведено газо-аерозольні викиди у вентиляційні труби ВП ПАЕС за 2020 рік. Газо-аерозольні викиди в атмосферу у звітному році не перевищували встановлених допустимих, контрольних та адміністративно-технологічних рівнів.

У таблицях 3.29, 3.30 наведено значення потужності викидів газо-аерозольних радіонуклідів добового контролю та їх показники радіоактивних надходжень в атмосферу Крпа за період з 2010-2020 років.

Показник Крпа розраховувався за формулою:

$$K_{PIA} = \sum_{i=1}^n \frac{B_i}{PB_i} \times 100\%, \text{ де}$$

$B_i$  – середньодобове значення викиду в атмосферу і радіонукліду (групи радіонуклідів) за звітний період, МБк/період;

$PB_i$  – межа викиду і-го радіонукліду (групи радіонуклідів) в атмосферу, МБк/період.

Рисунки 3.21 та 3.22 демонструють динаміку зміни середньодобових та середньорічних радіоактивних викидів ІРГ, ДЖН та радіойодів через вентиляційні труби ПАЕС за звітний період.

Слід зазначити, що у наведеному на рисунку 3.21 показниках середньодобових радіоактивних викидів ІРГ, ДЖН, радіойодів та їх контрольних рівнів за звітний період як КРО контрольних рівнів наведено значення, розраховані для останніх значень [36].

Газо-аерозольні викиди в атмосферу за звітний період (після випуску попередньої версії ЗППБ до кінця 2020 року) не перевищували встановлених допустимих, контрольних та адміністративно-технологічних рівнів.

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.85

Таблиця 3.28 - Газо-аерозольні викиди у вентиляційні труби ВП ПАЕС по місяцям за 2020 рік

Об'єкт АЕС	Місяць	ІРГ, ГБк/сут	ДЖН, кБк/сут	Йод-131, кБк/сут	<sup>137</sup> Cs	<sup>134</sup> Cs	<sup>60</sup> Co	<sup>58</sup> Co	<sup>54</sup> Mn	<sup>51</sup> Cr	<sup>59</sup> Fe	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr	
					кБк/місяць											кБк/квартал	
Перша черга	ВТ-0	<i>січень</i>	44,84	57,43	20,51	7,73	5,92	156,92	6,29	60,09	53,95	14,65	10,18	5,40	53,28	3,05E+07	
Енергоблок №3	ВТ-1	<i>січень</i>	13,80	73,63	11,10	30,78	2,55	67,49	2,70	2,78	22,64	6,70	4,40	2,55	34,19	4,00E+06	
	ВТ-2	<i>січень</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	
СК-2	ВТ-3	<i>січень</i>	0,00	120,82	25,82	8,73	6,40	103,42	8,25	9,44	72,41	20,28	13,47	7,29	7,77	2,64E+06	
<b>Сума за січень</b>			<b>58,64</b>	<b>251,89</b>	<b>57,42</b>	<b>47,24</b>	<b>14,87</b>	<b>327,83</b>	<b>17,24</b>	<b>72,31</b>	<b>149,00</b>	<b>41,63</b>	<b>28,05</b>	<b>15,24</b>	<b>95,24</b>	<b>3,71E+07</b>	
Перша черга	ВТ-0	<i>лютий</i>	55,58	36,66	32,06	58,31	7,25	82,07	7,22	7,07	63,23	17,98	13,36	7,36	41,22	2,73E+07	
Енергоблок №3	ВТ-1	<i>лютий</i>	12,24	56,49	9,61	3,44	2,59	16,65	2,85	2,85	22,02	7,14	4,48	2,33	52,50	6,46E+07	
	ВТ-2	<i>лютий</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	
СК-2	ВТ-3	<i>лютий</i>	0,00	103,36	22,12	49,03	7,88	129,50	8,29	8,25	71,93	21,24	14,06	7,70	7,18	1,14E+06	
<b>Сума за лютий</b>			<b>67,82</b>	<b>196,51</b>	<b>63,79</b>	<b>110,78</b>	<b>17,72</b>	<b>228,22</b>	<b>18,36</b>	<b>18,17</b>	<b>157,18</b>	<b>46,36</b>	<b>31,90</b>	<b>17,39</b>	<b>100,90</b>	<b>9,30E+07</b>	
Перша черга	ВТ-0	<i>березень</i>	41,46	46,25	29,98	50,95	7,62	70,00	7,81	7,77	57,28	21,39	13,73	7,62	32,41	5,70E+07	4,80E+01
Енергоблок №3	ВТ-1	<i>березень</i>	11,33	67,05	7,40	2,07	2,04	23,87	2,26	2,26	19,13	6,33	4,07	2,26	25,64	3,08E+06	2,40E+01
	ВТ-2	<i>березень</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00
СК-2	ВТ-3	<i>березень</i>	0,00	136,76	21,28	8,21	6,96	181,74	7,84	7,99	62,83	18,24	13,25	7,25	7,29	6,75E+06	4,20E+01
<b>Сума за березень (<sup>90</sup>Sr-за кв.)</b>			<b>52,79</b>	<b>250,06</b>	<b>58,66</b>	<b>61,23</b>	<b>16,62</b>	<b>275,61</b>	<b>17,91</b>	<b>18,02</b>	<b>139,24</b>	<b>45,96</b>	<b>31,05</b>	<b>17,13</b>	<b>65,34</b>	<b>6,68E+07</b>	<b>1,14E+02</b>
Перша черга	ВТ-0	<i>квітень</i>	34,79	49,21	327,46	72,45	7,51	85,17	7,84	6,62	71,60	20,83	14,21	7,59	39,22	1,22E+07	
Енергоблок №3	ВТ-1	<i>квітень</i>	10,03	54,50	7,22	10,55	2,29	20,91	2,18	2,11	20,28	5,48	3,70	2,00	6,99	6,14E+06	
	ВТ-2	<i>квітень</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	
СК-2	ВТ-3	<i>квітень</i>	0,00	126,27	19,81	9,44	6,22	102,38	6,99	6,99	59,76	18,17	13,47	7,44	6,62	2,64E+06	
<b>Сума за квітень</b>			<b>44,82</b>	<b>229,98</b>	<b>354,48</b>	<b>92,44</b>	<b>16,02</b>	<b>208,46</b>	<b>17,01</b>	<b>15,72</b>	<b>151,64</b>	<b>44,48</b>	<b>31,38</b>	<b>17,03</b>	<b>52,83</b>	<b>2,10E+07</b>	
Перша черга	ВТ-0	<i>травень</i>	25,45	59,44	299,40	88,69	10,66	327,27	59,50	88,95	92,87	26,27	19,94	10,80	189,48	7,50E+07	
Енергоблок №3	ВТ-1	<i>травень</i>	10,98	51,70	38,30	2,59	2,11	48,47	2,22	2,22	17,46	5,18	4,18	2,26	23,79	4,15E+06	
	ВТ-2	<i>травень</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	
СК-2	ВТ-3	<i>травень</i>	0,00	110,84	22,03	7,62	7,07	87,28	7,47	7,33	65,68	18,24	12,95	7,10	43,66	6,26E+06	
<b>Сума за травень</b>			<b>36,43</b>	<b>221,99</b>	<b>359,74</b>	<b>98,90</b>	<b>19,84</b>	<b>463,02</b>	<b>69,19</b>	<b>98,50</b>	<b>176,01</b>	<b>49,69</b>	<b>37,07</b>	<b>20,16</b>	<b>256,93</b>	<b>8,54E+07</b>	
Перша черга	ВТ-0	<i>червень</i>	25,96	53,59	33,83	12,80	9,84	157,95	10,18	10,03	85,32	26,79	17,39	9,55	180,97	1,01E+08	4,90E+01
Енергоблок №3	ВТ-1	<i>червень</i>	12,72	54,25	7,03	5,51	2,22	32,26	2,33	2,41	19,02	5,96	4,26	2,33	23,98	5,04E+06	1,40E+01
	ВТ-2	<i>червень</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1															ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище															с.86

Об'єкт АЕС	Місяць	ІРГ, ГБк/сут	ДЖН, кБк/сут	Йод-131, кБк/сут	<sup>137</sup> Cs	<sup>134</sup> Cs	<sup>60</sup> Co	<sup>58</sup> Co	<sup>54</sup> Mn	<sup>51</sup> Cr	<sup>59</sup> Fe	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr	
					кБк/місяця											кБк/квартал	
СК-2	ВТ-3	<i>червень</i>	0,00	116,88	21,15	7,81	7,03	135,35	7,77	5,44	65,60	18,72	12,80	6,99	81,81	2,03E+06	2,70E+01
<b>Сума за червень (<sup>90</sup>Sr-за кв.)</b>			<b>38,68</b>	<b>224,73</b>	<b>62,01</b>	<b>26,12</b>	<b>19,09</b>	<b>325,56</b>	<b>20,28</b>	<b>17,88</b>	<b>169,94</b>	<b>51,47</b>	<b>34,45</b>	<b>18,87</b>	<b>286,76</b>	<b>1,08E+08</b>	<b>9,00E+01</b>
Перша черга	ВТ-0	<i>липень</i>	38,96	51,86	38,23	10,55	10,25	179,67	10,73	80,44	91,50	29,30	19,13	10,06	173,01	8,88E+07	
Енергоблок №3	ВТ-1	<i>липень</i>	12,94	66,86	7,02	2,00	2,00	28,71	2,22	19,17	17,43	5,81	3,89	2,11	31,41	3,33E+05	
	ВТ-2	<i>липень</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	
СК-2	ВТ-3	<i>липень</i>	0,00	129,67	22,95	6,73	6,36	93,02	7,18	7,22	61,31	19,17	12,95	7,07	59,76	6,80E+06	
<b>Сума за липень</b>			<b>51,90</b>	<b>248,39</b>	<b>68,20</b>	<b>19,28</b>	<b>18,61</b>	<b>301,40</b>	<b>20,13</b>	<b>106,83</b>	<b>170,24</b>	<b>54,28</b>	<b>35,97</b>	<b>19,24</b>	<b>264,18</b>	<b>9,59E+07</b>	
Перша черга	ВТ-0	<i>серпень</i>	49,57	75,05	44,52	41,81	13,28	251,93	11,80	53,54	95,24	29,01	20,76	11,17	192,99	9,21E+05	
Енергоблок №3	ВТ-1	<i>серпень</i>	12,91	72,54	6,80	15,10	4,63	131,98	14,13	31,60	27,05	6,25	5,25	2,85	43,25	6,99E+05	
	ВТ-2	<i>серпень</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	
СК-2	ВТ-3	<i>серпень</i>	0,00	169,17	22,14	29,56	14,69	154,59	8,84	42,85	82,62	16,43	17,54	9,40	98,05	5,61E+06	
<b>Сума за серпень</b>			<b>62,48</b>	<b>316,77</b>	<b>73,46</b>	<b>86,47</b>	<b>32,60</b>	<b>538,50</b>	<b>34,77</b>	<b>127,99</b>	<b>204,91</b>	<b>51,69</b>	<b>43,55</b>	<b>23,42</b>	<b>334,29</b>	<b>7,23E+06</b>	
Перша черга	ВТ-0	<i>вересень</i>	21,82	61,10	41,23	20,05	15,21	199,13	13,76	141,86	124,84	36,04	25,79	13,99	105,01	2,95E+07	8,30E+01
Енергоблок №3	ВТ-1	<i>вересень</i>	8,93	80,56	7,12	2,63	2,22	42,14	2,15	2,18	17,17	2,15	4,00	2,22	49,10	8,37E+05	6,60E+01
	ВТ-2	<i>вересень</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00
СК-2	ВТ-3	<i>вересень</i>	0,00	191,60	21,37	8,84	7,96	155,84	7,22	6,73	64,05	20,39	13,25	7,22	106,89	5,29E+06	6,90E+01
<b>Сума за вересень (<sup>90</sup>Sr-за кв.)</b>			<b>30,75</b>	<b>333,26</b>	<b>69,72</b>	<b>31,52</b>	<b>25,39</b>	<b>397,11</b>	<b>23,13</b>	<b>150,77</b>	<b>206,06</b>	<b>58,58</b>	<b>43,04</b>	<b>23,43</b>	<b>261,00</b>	<b>3,56E+07</b>	<b>2,18E+02</b>
Перша черга	ВТ-0	<i>жовтень</i>	22,56	55,97	37,80	45,07	10,06	137,38	9,14	41,07	92,98	25,75	16,24	9,14	147,59	7,13E+07	
Енергоблок №3	ВТ-1	<i>жовтень</i>	11,83	91,92	7,42	2,59	2,29	23,98	2,37	2,44	18,50	5,77	4,33	2,37	30,93	2,76E+06	
	ВТ-2	<i>жовтень</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	
СК-2	ВТ-3	<i>жовтень</i>	0,00	182,68	22,90	8,73	6,96	55,69	6,85	7,55	62,42	19,06	12,54	6,85	102,60	4,86E+06	
<b>Сума за жовтень</b>			<b>34,39</b>	<b>330,57</b>	<b>68,13</b>	<b>56,39</b>	<b>19,31</b>	<b>217,05</b>	<b>18,36</b>	<b>51,06</b>	<b>173,90</b>	<b>50,58</b>	<b>33,11</b>	<b>18,36</b>	<b>281,12</b>	<b>7,89E+07</b>	
Перша черга	ВТ-0	<i>листопад</i>	16,61	45,63	36,93	9,81	9,51	91,83	9,85	9,77	73,19	26,23	16,24	8,84	86,51	6,62E+07	
Енергоблок №3	ВТ-1	<i>листопад</i>	19,10	67,48	7,71	2,07	2,04	13,58	1,89	2,15	20,35	5,92	3,81	2,11	15,17	1,63E+06	
	ВТ-2	<i>листопад</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	
СК-2	ВТ-3	<i>листопад</i>	0,00	160,22	25,49	10,03	7,77	162,13	7,55	89,32	62,83	19,57	13,99	7,51	46,92	2,66E+06	

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.87

Об'єкт АЕС	Місяць	ІРГ, ГБк/сут	ДЖН, кБк/сут	Йод-131, кБк/сут	<sup>137</sup> Cs	<sup>134</sup> Cs	<sup>60</sup> Co	<sup>58</sup> Co	<sup>54</sup> Mn	<sup>51</sup> Cr	<sup>59</sup> Fe	<sup>95</sup> Zr	<sup>95</sup> Nb	<sup>110m</sup> Ag	<sup>3</sup> H	<sup>90</sup> Sr												
					кБк/місяця											кБк/квартал												
<b>Сума за листопад</b>		<b>35,72</b>	<b>273,33</b>	<b>70,13</b>	<b>21,91</b>	<b>19,32</b>	<b>267,54</b>	<b>19,29</b>	<b>101,24</b>	<b>156,37</b>	<b>51,72</b>	<b>34,04</b>	<b>18,46</b>	<b>148,60</b>	<b>7,05E+07</b>													
Перша черга	ВТ-0	<i>грудень</i>	15,21	37,81	37,62	9,32	9,03	108,89	9,29	6,56	82,14	25,42	17,83	9,73	91,58	3,95E+07	8,50E+01											
Енергоблок №3	ВТ-1	<i>грудень</i>	8,89	51,27	7,89	2,66	2,00	29,16	2,37	2,55	22,16	6,99	4,14	2,26	17,58	1,19E+06	2,60E+01											
	ВТ-2	<i>грудень</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00											
СК-2	ВТ-3	<i>грудень</i>	0,00	89,80	22,10	8,33	6,48	138,08	7,73	7,10	63,01	17,83	14,17	7,73	38,96	9,93E+06	2,30E+01											
<b>Сума за грудень (<sup>90</sup>Sr-за кв.)</b>			<b>24,10</b>	<b>178,89</b>	<b>67,61</b>	<b>20,31</b>	<b>17,51</b>	<b>276,13</b>	<b>19,39</b>	<b>16,21</b>	<b>167,31</b>	<b>50,24</b>	<b>36,14</b>	<b>19,72</b>	<b>148,12</b>	<b>5,06E+07</b>	<b>1,34E+02</b>											
			<i>44,87</i>	<i>254,70</i>	<i>114,45</i>	<i>56,05</i>	<i>19,74</i>	<i>318,87</i>	<i>24,59</i>	<i>66,22</i>	<i>168,48</i>	<i>49,72</i>	<i>34,98</i>	<i>19,04</i>	<i>191,28</i>	<i>6,25E+07</i>	<i>4,63E+01</i>											
					<i>Середньо добове в рік</i>												<i>Середньо місячне в рік</i>											

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.88

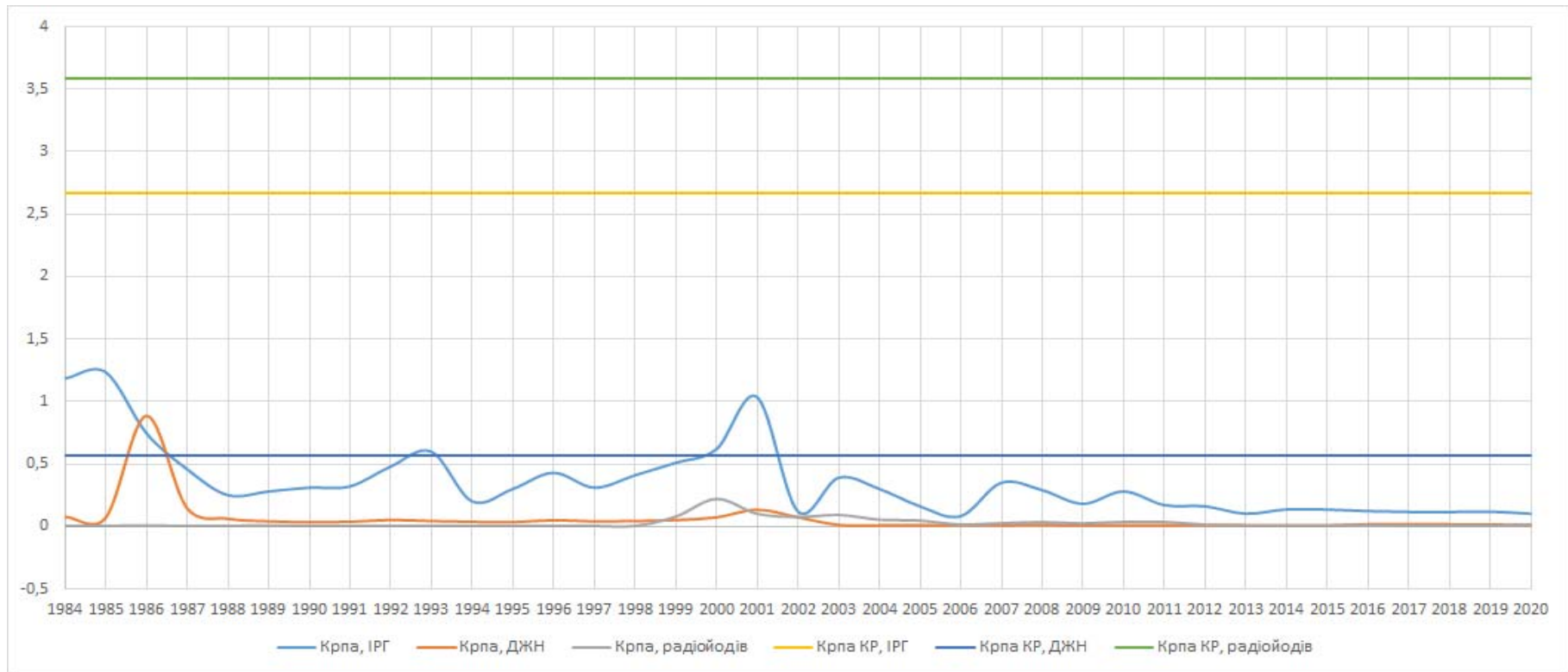
Таблиця 3.29 - Потужність викидів газоаерозольних радіонуклідів (ІРГ, ДЖН, 131I) добового контролю у 1984-2020 рр

Рік	Потужність середньодобових викидів ІРГ			Потужність середньодобових викидів ДЖН			Потужність середньодобових викидів <sup>131</sup> I		
	ГБк/сутки	Ки/сутки	Крна, %	кБк/сутки	Ки/сутки	Крна, %	кБк/сутки	Ки/сутки	Крна, %
1984	533,91	14,43	1,19	592	16x10 <sup>-6</sup>	0,079	18,5	0,5 x10 <sup>-6</sup>	0,0005
1985	556,85	15,05	1,24	522,07	14,11 x 10 <sup>-6</sup>	0,070	94,35	2,55x10 <sup>-6</sup>	0,002
1986	338,55	9,15	0,75	6637,8	179,4x10 <sup>-6</sup>	0,885	151,33	4,09x10 <sup>-6</sup>	0,004
1987	207,94	5,62	0,46	1110	30x10 <sup>-6</sup>	0,148	42,18	1,14x10 <sup>-6</sup>	0,001
1988	113,59	3,07	0,25	474,34	12,82x10 <sup>-6</sup>	0,063	60,31	1,63 x10 <sup>-6</sup>	0,002
1989	124,69	3,37	0,28	317,09	8,57x10 <sup>-6</sup>	0,042	143,56	3,88x10 <sup>-6</sup>	0,004
1990	140,97	3,81	0,31	259,74	7,02x10 <sup>-6</sup>	0,035	30,71	0,83x10 <sup>-6</sup>	0,001
1991	145,04	3,92	0,32	287,49	7,77x10 <sup>-6</sup>	0,038	56,24	1,52x10 <sup>-6</sup>	0,001
1992	214,6	5,8	0,48	401,08	10,84x10 <sup>-6</sup>	0,053	33,3	0,9x10 <sup>-6</sup>	0,001
1993	269,36	7,28	0,60	331,52	8,96x10 <sup>-6</sup>	0,044	38,11	1,03 x10 <sup>-6</sup>	0,001
1994	89,91	2,43	0,20	287,86	7,78x10 <sup>-6</sup>	0,038	19,61	0,53x10 <sup>-6</sup>	0,001
1995	133,94	3,62	0,30	262,7	7,10x10 <sup>-6</sup>	0,035	27,38	0,74x10 <sup>-6</sup>	0,001
1996	192,4	5,20	0,43	384,43	10,39x10 <sup>-6</sup>	0,051	76,96	2,08x10 <sup>-6</sup>	0,002
1997	138,01	3,73	0,31	310,8	8,4x10 <sup>-6</sup>	0,041	31,45	0,85x10 <sup>-6</sup>	0,001
1998	185,74	5,02	0,41	327,82	8,86x10 <sup>-6</sup>	0,044	22,2	0,60x10 <sup>-6</sup>	0,001
1999	230,14	6,22	0,51	386,28	10,44x10 <sup>-6</sup>	0,052	3059,9	82,7x10 <sup>-6</sup>	0,078
2000	281,2	7,6	0,62	549,45	14,85x10 <sup>-6</sup>	0,073	8732,37	236,01x10 <sup>-6</sup>	0,224
2001	469,9	12,70	1,04	1015,65	27,45 x10 <sup>-6</sup>	0,135	3961,22	107,06x10 <sup>-6</sup>	0,102
2002	51,78	1,4	0,12	566,23	15,3x10 <sup>-6</sup>	0,075	2941,48	79,5 x10 <sup>-6</sup>	0,075
2003	177,04	4,78	0,39	103,23	2,79x10 <sup>-6</sup>	0,014	3573,31	96,58x10 <sup>-6</sup>	0,092
2004	134,29	3,63	0,30	78,42	2,74x10 <sup>-6</sup>	0,010	2070,51	55,96x10 <sup>-6</sup>	0,053
2005	74,0	2,0	0,16	86,7	2,3 x10 <sup>-6</sup>	0,012	1753,1	47,4x10 <sup>-6</sup>	0,045
2006	36,64	0,99	0,08	87,54	2,37x10 <sup>-6</sup>	0,012	496,37	13,42x10 <sup>-6</sup>	0,013
2007	156,32	4,22	0,35	87,55	2,37x10 <sup>-6</sup>	0,012	885,26	23,9x10 <sup>-6</sup>	0,023
2008	129,2	3,49	0,29	102,03	2,757x10 <sup>-6</sup>	0,014	1271,24	34,35x10 <sup>-6</sup>	0,033



ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.89

Рік	Потужність середньодобових викидів ІРГ			Потужність середньодобових викидів ДЖН			Потужність середньодобових викидів <sup>131</sup> I		
	ГБк/сутки	Ки/сутки	Крна, %	кБк/сутки	Ки/сутки	Крна, %	кБк/сутки	Ки/сутки	Крна, %
2009	82,42	2,22	0,18	77,52	2,09x10 <sup>-6</sup>	0,010	857,18	23,16x10 <sup>-6</sup>	0,022
2010	127,72	3,45	0,28	86,73	2,34x10 <sup>-6</sup>	0,012	1356,09	36,61x10 <sup>-6</sup>	0,035
2011	77,02	2,08	0,17	92,73	2,50x10 <sup>-6</sup>	0,012	1341,89	36,23x10 <sup>-6</sup>	0,034
2012	70,32	1,90	0,16	72,35	1,95x10 <sup>-6</sup>	0,010	464,97	1,25x10 <sup>-5</sup>	0,012
2013	46,01	1,24	0,10	74,35	2,01x10 <sup>-6</sup>	0,010	206,64	5,57x10 <sup>-6</sup>	0,005
2014	60,48	1,63	0,135	68,54	1,85x10 <sup>-6</sup>	0,009	118,28	3,20x10 <sup>-6</sup>	0,003
2015	60,11	1,62	0,134	61,04	1,65x10 <sup>-6</sup>	0,008	143,21	3,87x10 <sup>-6</sup>	0,004
2016	54,37	1,47	0,121	131,99	3,57x10 <sup>-6</sup>	0,018	316,23	8,55x10 <sup>-6</sup>	0,008
2017	51,54	1,39	0,115	140,31	3,79x10 <sup>-6</sup>	0,019	145,91	3,94x10 <sup>-6</sup>	0,004
2018	50,23	1,32	0,114	139,25	3,75x10 <sup>-6</sup>	0,018	143,48	3,90x10 <sup>-6</sup>	0,003
2019	49,48	1,31	0,117	138,25	3,6x10 <sup>-6</sup>	0,017	142,37	3,92x10 <sup>-6</sup>	0,004
2020	47,52	1,30	0,1	140,31	3,54x10 <sup>-6</sup>	0,011	141,94	3,2x10 <sup>-6</sup>	0,012
КР параметра для ПАЕС	1200	32,4	2,67	4300	1,16x10 <sup>-4</sup>	0,57	140000	3,78x10 <sup>-3</sup>	3,59



**Рисунок 3.21 – Показники середньодобових радіоактивних викидів ІРГ, ДЖН, радіойодів та їх контрольних рівнів через вентиляційні труби ВП ПАЕС за період з 1984 до 2020 року**

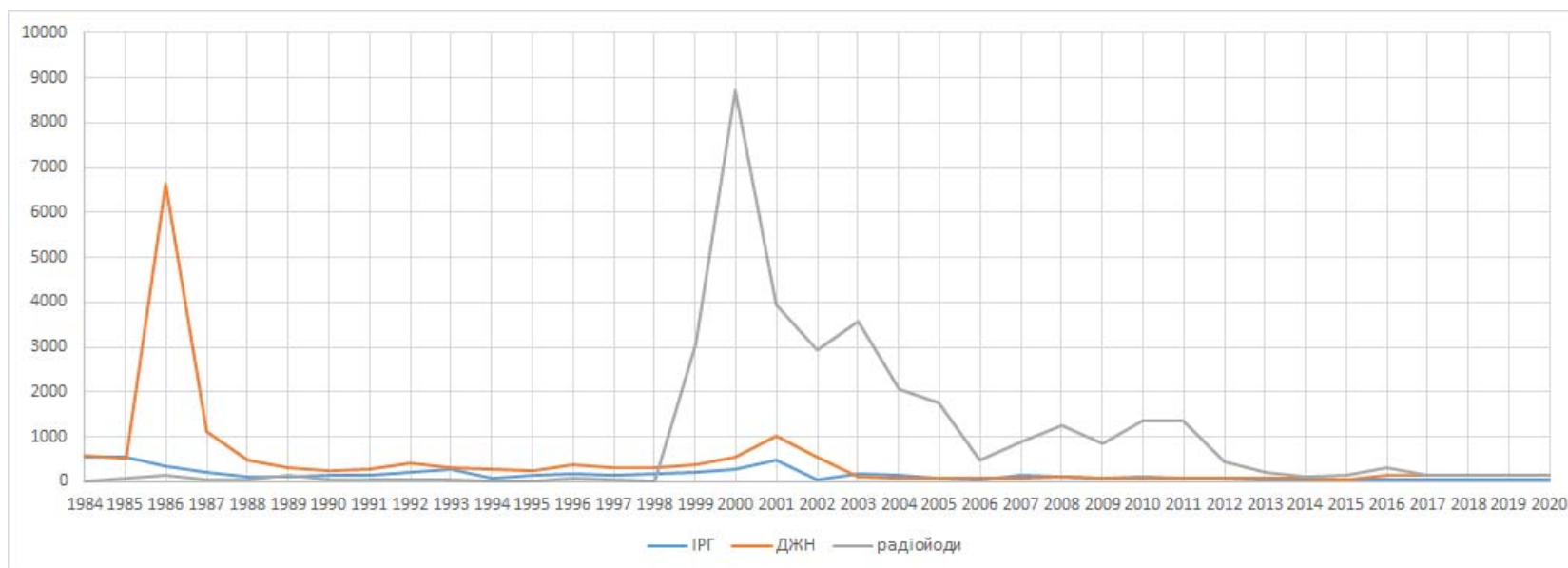


Рисунок 3.22 – Значення середніх за рік середньодобових радіоактивних викидів ІРГ, ДЖН та радіойодів через вентиляційні труби ВП ПАЕС за період з 1984 до 2020 року

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.92

За даними таблиці 3.29, а також діаграми розподілу показників середньодобових радіоактивних викидів ІРГ, ДЖН та радіойодів (рисунок 3.21), наголошується на стабільній тенденції зниження викидів ВП ПАЕС.

Збільшення з 1999 року показників викидів радіоїоду не є фактичним збільшенням його концентрації, безпосередньо залежить від чутливості обладнання радіаційного контролю (РК), що застосовується для його реєстрації.

До 1999 року вимірювання об'ємної активності радіоїоду здійснювалося стаціонарною системою контролю з урахуванням радіометра РКС2-02 «Калина».

Радіаційний контроль радіоїоду здійснювався блоками БДАГ2-01 і БДПГ2-09, принцип роботи яких полягав у тому, що проби радіоактивного йоду брали в облогу пакет аналітичних фільтрів, що складається з розташованих послідовно по ходу контрольованого газоаерозольного потоку фільтрів типу АФА і СФЛ. При цьому на фільтрі АФА осідав йод-131 в аерозольній формі, а на фільтрі СФЛ - йод-131 у газоподібній формі.

Для автоматичної компенсації  $\gamma$ -фону в каналі вимірювання активності йоду з двох послідовностей сигналів від блоків БДАГ2-01 і БДПГ2-09 формувалася різницєва послідовність імпульсів, що призводило до занурення чутливості блоків детектування та зниження значень вимірюваної об'ємної активності радіоїодів у викидах.

Впровадження у 1999 році спектрометричного аналізу об'ємної активності радіоїодів дозволило усунути цю проблему та проводити більш точний контроль викидів АЕС.

При розгляді рисунку 3.21 за період із 1999 по 2020 рр. спостерігається стабільне щорічне зниження значень викиду радіоактивного йоду. Спостережуване зниження безпосередньо пов'язане з розробкою та виконанням наступних компенсуючих та запобіжних організаційно-технічних заходів:

- посилення щозмінного контролю величини викиду  $^{131}\text{I}$ , організацією додаткового відбору проб на  $^{131}\text{I}$  по точках РК на збірних колекторах витяжних вентсистем з подальшим їх виміром, висновком з роботи установок СВО, прийняттям вичерпних заходів з пошуку та локалізації джерела перевищення та інших (за належністю) при досягненні величини добового викиду  $^{131}\text{I}$  більш ніж на 50%;

- проведення перед початком переробки технологічних середовищ на установках СВО спектрометричного аналізу на вміст  $^{131}\text{I}$  у вихідній воді. При активності вихідної води, призначеної для переробки на установках СВО, по  $^{131}\text{I}$  більш ніж  $5,0 \times 10^{-7}$  Кі/кг, її переробка забороняється;

- очищення теплоносія першого контуру, у тому числі й по йоду, перед зупинкою енергоблоків;

- застосування при розтині обладнання 1 контуру тимчасових вентсистем з відведенням газо-аерозольної суміші на фільтри В-1 та TL21;

- розробка та впровадження заходів щодо виключення попадань сторонніх предметів в обладнання першого контуру;

- у ВП ПАЕС створено постійно діючу комісію під головуванням ЗДІ з ЯРБ, яка розглядає кожен окремий випадок досягнення та перевищення, проводить аналіз результатів отриманих у ході виконання організаційно-технічних заходів та приймає рішення щодо подальших дій, спрямованих на зниження викидів з АЕС.

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.93

Таблиця 3.30 - Показники, що характеризують викиди радіонуклідів в атмосферу з ВП ПАЕС

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<i>IPГ - Крпа, %</i>	0,29%	0,17%	0,16%	0,10%	0,135%	0,134%	0,121%	0,115%	0,095%	0,090%	0,100%
<i>Радіоiodу - Крпа, %</i>	0,04%	0,04%	0,01%	0,01%	0,003%	0,004%	0,008%	0,004%	0,002%	0,002%	0,003%
<sup>137</sup> Cs - Крпа, %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,002%	0,002%	0,001%	0,001%	0,001%	0,001%	0,000%
<sup>134</sup> Cs - Крпа, %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,001%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
<sup>90</sup> Sr - Крпа, %	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
<sup>60</sup> Co - Крпа, %	0,01%	0,00%	0,01%	0,01%	0,006%	0,006%	0,005%	0,005%	0,004%	0,004%	0,003%
<sup>58</sup> Co - Крпа, %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
<sup>54</sup> Mn - Крпа, %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
<sup>51</sup> Cr - Крпа, %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
<sup>59</sup> Fe - Крпа, %	-	-	-	--	-	-	-	-	0,000%	0,000%	0,000%
<sup>95</sup> Zr - Крпа, %	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000%	0,000%	0,000%
<sup>95</sup> Nb - Крпа, %	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000%	0,000%	0,000%
<sup>110m</sup> Ag - Крпа, %	-	-	-	-	-	-	-	-	0,001%	0,001%	0,001%
<sup>3</sup> H - Крпа, %	-	-	-	-	-	-	--		0,085%	0,132%	0,098%
Сума Крпа, % за год	0,34%	0,22%	0,18%	0,12%	0,146%	0,146%	0,136%	0,124%	0,189%	0,230%	0,206%

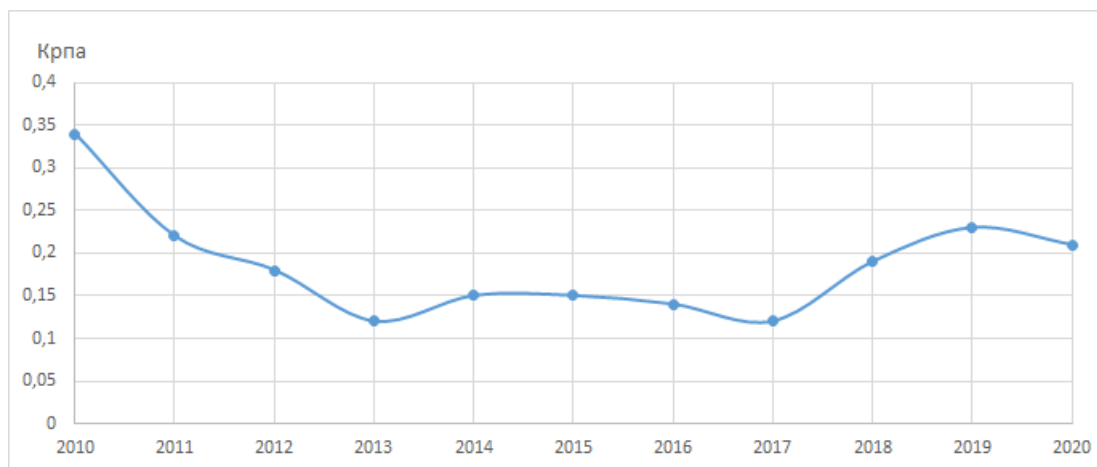


Рисунок 3.23 – Динаміка змін показника сумарних річних радіоактивних викидів через вентиляційні труби ВП ПАЕС за період 2010-2020 роки

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.95

### 3.3.5.1.2 Результати моніторингу скидів радіоактивних речовин у водні об'єкти ВП ПАЕС

У таблиці 3.31 наведено скидання радіонуклідів у водойму-охолоджувач основними джерелами скидання за період експлуатації ВП ПАЕС, а в таблиці 3.32 – скидання тритію за період з 2010 по 2020 роки.

Контроль та облік на ВП ПАЕС радіоактивного скидання у навколишнє середовище здійснюється при скиданні дебалансних вод у ХФК після очисних споруд «брудної» зони (ОСГЗ) та системи надійного живлення СНП (бризковий басейн ББ) енергоблоків. Контроль скидання тритію проводиться при скиданні дебалансної води із СНП (ББ) енергоблоків. Відмінність у величині скидів тритію за окремими СНП (ББ) пов'язана з особливостями технологічного процесу (стік ХФК на ВП ПАЕС з ОСГЗ організовано лише у ЗББ-2 та ЗББ-3). Скидання з СНП (ББ) проводиться (з оформленням санітарного паспорта на скидання дебалансних вод) підтримки регламентованих значень, і навіть їх ремонту.

У таблиці 3.33 наведено показник, що характеризує надходження радіонуклідів у зовнішні водоймища (водоєм-охолоджувач) із скиданнями ВП ПАЕС.

Показник розраховувався за такою формулою:

$$K_{РПВ} = \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ЛС_i} \times 100\%,$$

де  $C_i$  - фактичний скидання і-го радіонукліду за звітний період, МБК;

ЛС<sub>і</sub> – межа скидання і-го радіонукліду, МБк/рік.

На рисунку 3.24 представлено динаміку зміни сумарного показника  $K_{рпв}^{3C}$  за період з 2010 по 2020 рр., а на рисунку 3.25 – вклади основних радіонуклідів у сумарний показник радіоактивного скидання ВП ПАЕС з 2010 по 2020 рр.

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.96

Таблиця 3.31 – Скидання радіонуклідів з ВП ПАЕС за період з 2010 по 2020 роки

Радіонуклід	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	МБк/рік										
<sup>58</sup> Co	0,5	10,8	13,5	34,9	34,8	10,4	4,1	4,0	5,11	5,08	4,15
<sup>60</sup> Co	18,4	12,2	15,7	41,2	37,4	11,8	4,4	4,3	5,59	5,41	4,52
<sup>54</sup> Mn	4,3	11,4	13,2	37,1	36,1	11,2	4,1	4,0	5,01	5,12	4,16
<sup>134</sup> Cs	10	23,5	15,3	43,2	36,1	10,7	3,9	3,8	4,99	4,86	36,19
<sup>137</sup> Cs	25,9	44,7	25,1	57,7	51,3	15,9	7,9	5,7	13,69	10,93	8,1
<sup>59</sup> Fe	0,06	21,39	27,4	69,7	68,4	19,6	9,6	10,3	12,88	12,62	10,39
<sup>131</sup> I	1,41	14,86	16,62	43,7	39,0	13,1	4,4	4,4	5,56	5,53	4,46
<sup>110m</sup> Ag	-	11,98	14,4	36,9	35,7	11,4	4,3	4,0	4,95	4,84	4,07
<sup>51</sup> Cr	0,8	63,4	49,2	186,6	310,8	97,0	39,0	37,4	47,72	47,14	38,94
<sup>90</sup> Sr	24,7	43,5	50,3	82,5	68,0	16,0	13,9	19,2	27,94	21,53	24,09
<b>Об'єм, м<sup>3</sup></b>	<b>41566</b>	<b>53400</b>	<b>65700</b>	<b>171900</b>	<b>164400</b>	<b>50000</b>	<b>51830</b>	<b>57200</b>	<b>71650</b>	<b>72600</b>	<b>60000</b>



ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.97

Таблиця 3.32 - Скидання тритію у зовнішні водоймища (ставок-охолоджувач) з 2010 по 2020 рр

Джерело скидання	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	ГБк/рік										
<b>1СНП - 1</b>	139,12	138,75	168,40	5,96	114,07	2,33	37,33	65,15	59,11	57,91	55,83
<b>1СНП - 2</b>	135,38	119,01	20,91	2,11	289,41	43,17	58,55	55,20	51,38	50,87	47,60
<b>1СНП - 3</b>	22,96	123,88	122,50	95,29	146,15	64,81	18,80	43,00	41,19	39,80	37,50
<b>2СНП - 1</b>	115,70	65,77	22,24	30,59	71,60	171,98	134,58	20,13	65,74	54,14	49,56
<b>2СНП - 2</b>	140,55	49,71	25,46	19,32	356,64	47,30	159,12	129,78	46,73	26,48	20,95
<b>2СНП - 3</b>	32,26	31,99	150,20	139,93	183,35	29,86	19,18	48,64	37,45	34,23	31,98
<b>3 ББ - 1</b>	59,76	32,24	78,81	11,03	143,89	24,29	141,74	200,42	76,37	69,21	67,47
<b>3 ББ - 2</b>	490,52	150,13	214,60	382,74	657,58	50,62	143,83	55,63	167,14	154,38	149,81
<b>3 ББ - 3</b>	10,24	166,01	246,40	733,78	572,11	49,04	50,35	129,55	68,74	57,89	54,93
<b>3 ББ - 4</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Разом</b>	<b>1150</b>	<b>877</b>	<b>1050</b>	<b>1420,75</b>	<b>2534,80</b>	<b>483,40</b>	<b>763,48</b>	<b>747,51</b>	<b>835,21</b>	<b>849,12</b>	<b>802,53</b>

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.98

Таблиця 3.33 - Показник радіоактивних скидів ВП ПАЕС у зовнішні водойми за період з 2010 по 2020 рр

Радіо- нуклід	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	Крив,%										
<sup>58</sup> Co	0,00008	0,00174	0,00218	0,00563	0,006	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
<sup>60</sup> Co	0,05935	0,03935	0,05065	0,13290	0,121	0,038	0,014	0,014	0,02	0,02	0,016
<sup>54</sup> Mn	0,00195	0,00518	0,00600	0,01686	0,016	0,005	0,002	0,002	0,003	0,003	0,002
<sup>134</sup> Cs	0,05556	0,13056	0,08500	0,24000	0,201	0,059	0,022	0,021	0,034	0,034	0,032
<sup>137</sup> Cs	0,16188	0,27938	0,15688	0,36063	0,321	0,099	0,049	0,036	0,086	0,085	0,050
<sup>59</sup> Fe	0,00005	0,01945	0,02491	0,06336	0,062	0,018	0,009	0,009	0,014	0,015	0,011
<sup>131</sup> I	0,00006	0,00068	0,00076	0,00199	0,00177	0,00060	0,00020	0,00020	0,00	0,00	0,00
<sup>110m</sup> Ag	0,00000	0,01089	0,01309	0,03355	0,03246	0,01033	0,00389	0,00366	0,006	0,006	0,004
<sup>51</sup> Cr	1,82E-06	0,00014	0,00011	0,16964	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<sup>90</sup> Sr	0,61750	1,08750	1,25750	2,06250	1,70	0,400	0,348	0,48	0,875	0,658	0,65
<sup>3</sup> H	0,958	0,731	0,875	1,183	2,11	0,403	0,636	0,619	0,985	1,446	0,513
<b>Сума</b>	<b>1,852</b>	<b>2,306</b>	<b>2,472</b>	<b>4,270</b>	<b>4,572</b>	<b>1,035</b>	<b>1,085</b>	<b>1,186</b>	<b>2,024</b>	<b>2,268</b>	<b>1,279</b>

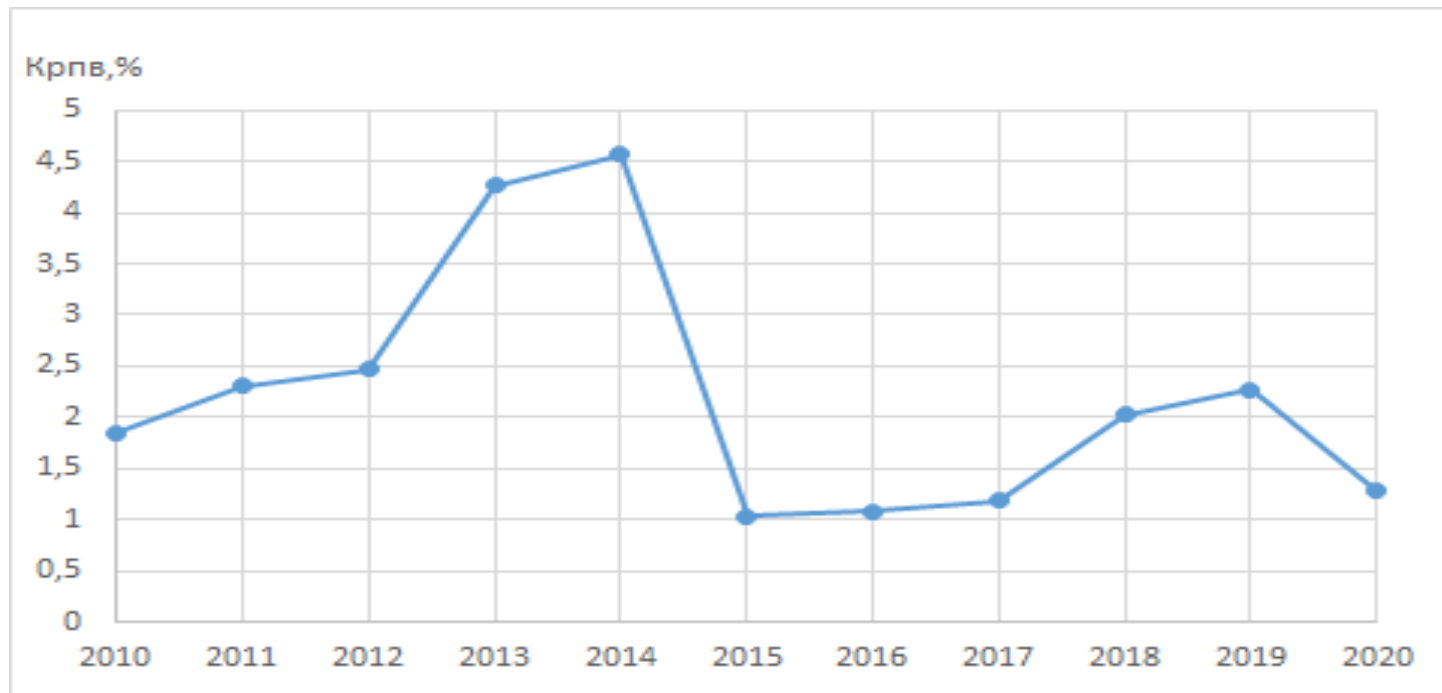


Рисунок 3.24 – Динаміка зміни сумарного показника річного скидання тритію ВП ПАЕС у зовнішні водойми за період з 2010 по 2020 рр

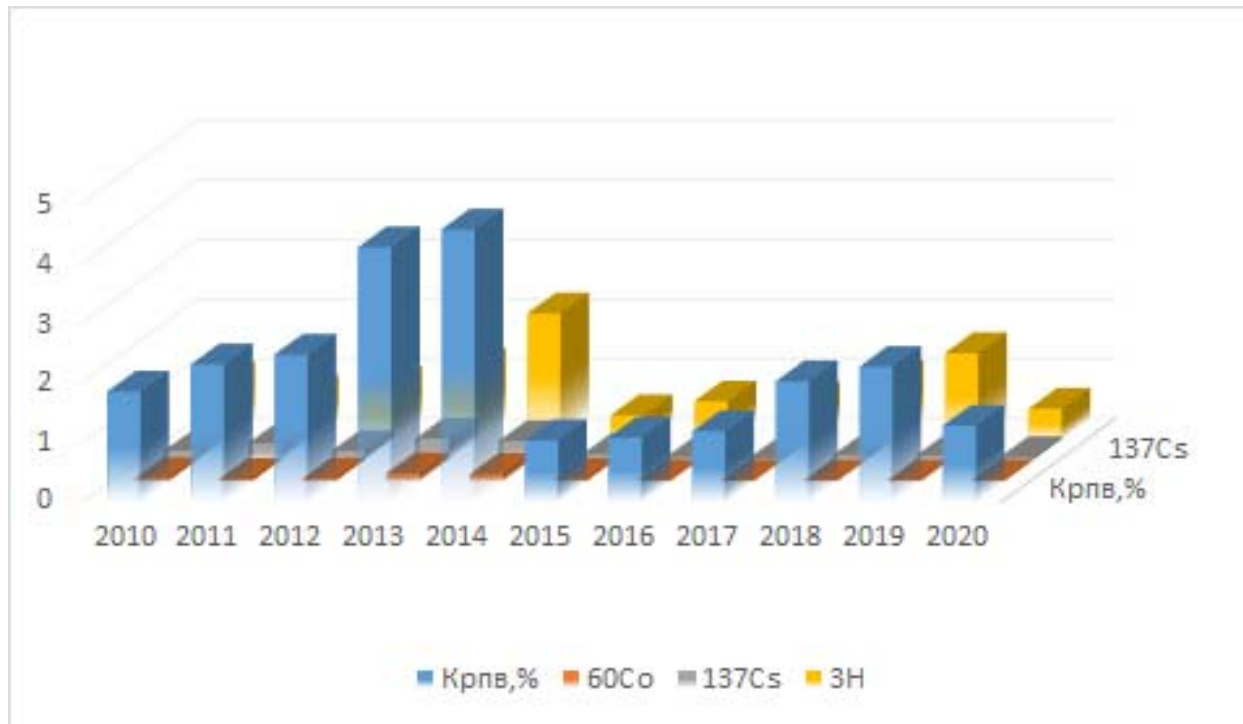


Рисунок 3.25 – Вклади окремих радіонуклідів у сумарний показник радіоактивних скидів ВП ПАЕС у зовнішні водоймища Крпв за період з 2010 по 2020 рр

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.101

Таблиця 3.34 – Нижні межі детектування радіонуклідів (середні значення)

Ізотоп	Атмосферний повітря, Бк/л	Вода, Бк/л	Ґрунт, Бк/м <sup>2</sup> сух	Рослинність, Бк/кг сух
<sup>51</sup> Cr	9,5E-10	1,3E-01	2,38E-02	1,52E+00
<sup>54</sup> Mn	6,0E-10	8,3E-03	7,7E-03	2,1E-01
<sup>59</sup> Fe	9,0E-10	1,3E-04	4,13E-03	4,41E-01
<sup>58</sup> Co	5,0E-10	7,2E-03	1,1E-03	1,7E-01
<sup>60</sup> Co	5,0E-10	7,7E-04	7,8E-03	1,9E-01
<sup>65</sup> Zn	1,2E-9	1,6E-03	2,9E-03	5,14E-01
<sup>89</sup> Sr		-		
<sup>90</sup> Sr	2,1E-9	1,3E-04	3,4E-02	1,1E-01
<sup>95</sup> Nb	4,5E-10	6,3E-03	1,84E-03	2,15E-01
<sup>95</sup> Zr	6,0E-10	1,1E-03	3,34E-03	3,1E-01
<sup>103</sup> Ru	-	1,8E-03		
<sup>110m</sup> Ag	3,5E-10	8,3E-04	6,1E-03	1,55E-01
<sup>124</sup> Sb	-	-		
<sup>131</sup> I	8,5E-10	1,3E-03	2,55E-02	2,05E-01
<sup>134</sup> Cs	5,5E-11	8,1E-04	3,7E-02	1,5E-01
<sup>137</sup> Cs	6,5E-11	1,1E-04	2,21E-02	1,8E-01
<sup>144</sup> Ce	-	1,3E-04	9,54E+00	1,16E+00

### 3.3.5.2 Концентрації дозоутворюючих радіонуклідів у повітрі, воді (включаючи ґрунтові води), ґрунті, продуктах сільського господарства та рослинності

#### Контроль за потужністю дози гамма-випромінювання на місцевості

Вимірювання потужності дози гамма-випромінювання на місцевості проводилися за допомогою радіометрів типу СРП-68-01 і МКС-01Р на момент відбору проб зовнішнього середовища в різних населених пунктах, розташованих на різних відстанях від АЕС у місцях стаціонарних постів спостереження. Потужність дози гамма-випромінювання вимірювалася з похибкою 20 % на рівні 1 метра від поверхні землі.

У таблиці 3.35 подано значення середньорічної потужності дози гамма-фону району розташування ВП ПАЕС за 37 років спостережень (1983-2020 рр.), у мкР/годину. З наведених у таблиці 3.35 даних видно, що значення середньорічної потужності дози в зоні спостереження не перевищують значень потужності дози, виміряних до пуску першого блоку ВП ПАЕС та знаходяться в межах від 7 до 19 мкР/год (таблиця 3.47) при похибці виміру  $\pm 15\%$ . Середнє значення потужності дози гамма-випромінювання за період експлуатації ПАЕС у зоні спостереження становить від 12,5 до 15,0 мкР/год.

Винятком є 1986 рік, пов'язаний з подіями на Чорнобильській АЕС. У період із січня до 26 квітня значення потужності дози в районі розташування ПАЕС знаходилися в межах від 11 до 17 мкР/годину; у період травень-червень значення потужності дози по зоні спостереження досягали величин від 46 до 82 мкР/годину; у період липень - жовтень потужність дози знизилася до 22-27 мкР/годину і лише у листопаді-грудні встановилася на значеннях 12-17 мкР/годину.

Наочно динаміка зміни потужності дози гамма-випромінювання на проммайданчику ПАЕС, у м. Южноукраїнську та на контрольній посаді у с. Рябоконево за період 1983-2020 років показано на рисунках 3.26-3.28.

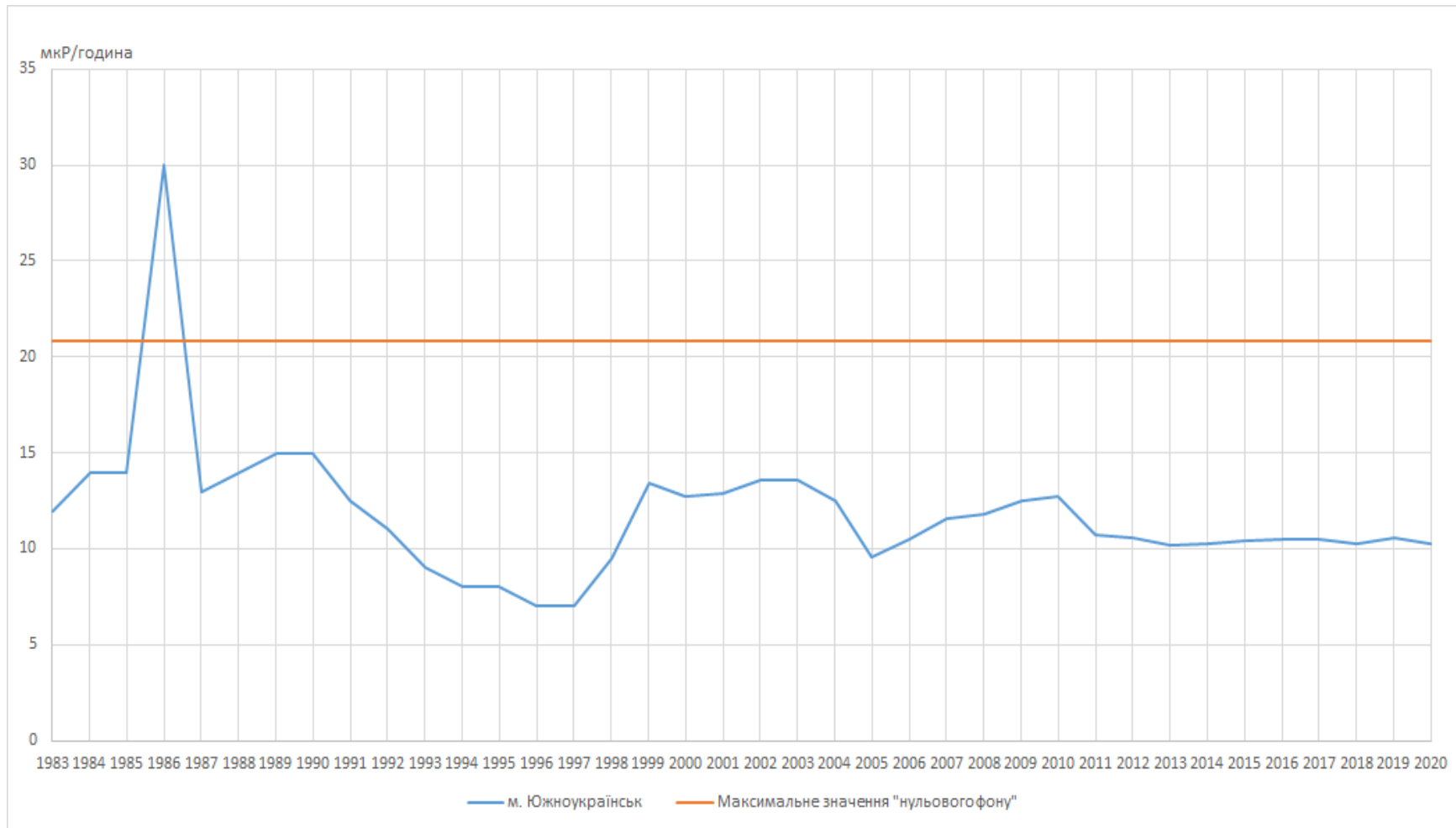


Рисунок 3.26 – Динаміка зміни потужності дози гамма-випромінювання у м.Южноукраїнську за період 1983-2020 років

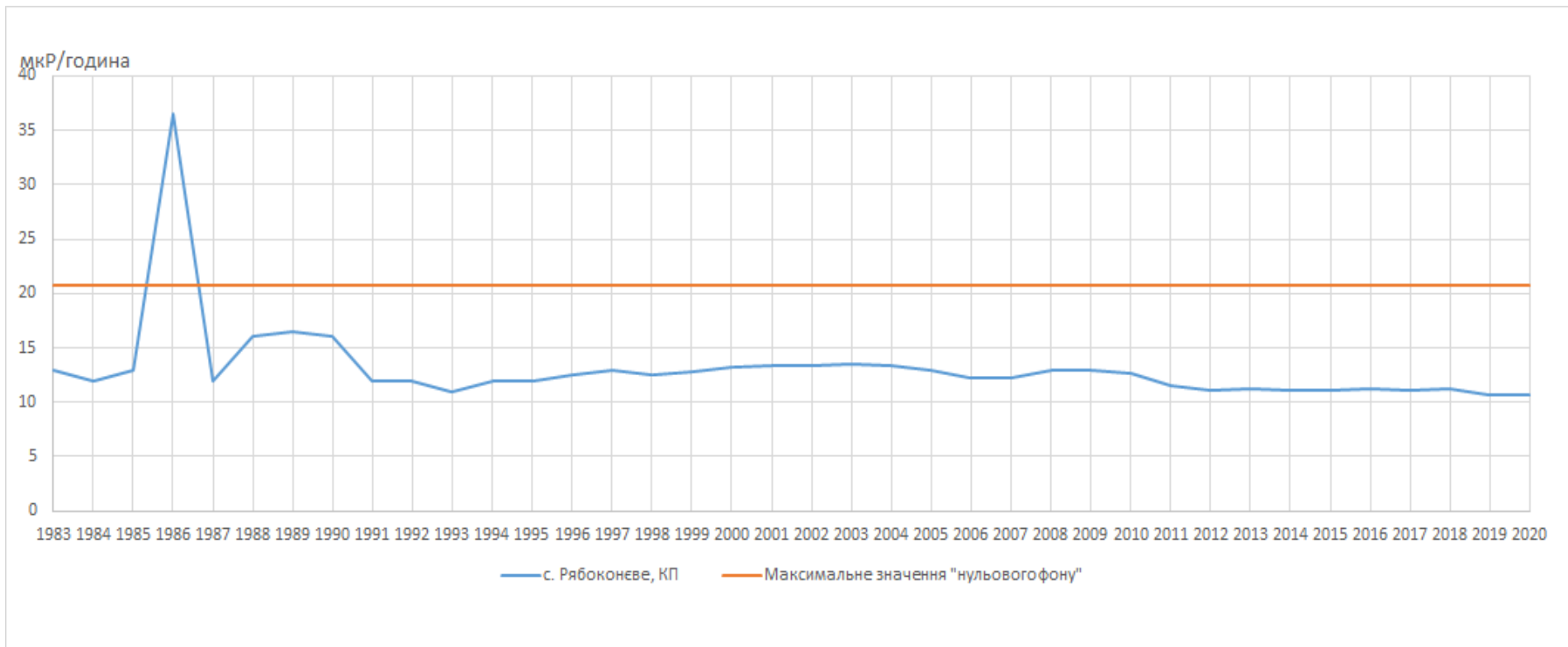


Рисунок 3.27 – Динаміка зміни потужності дози гамма-випромінювання на контрольному посту с. Рябоконево за період 1983-2020 років

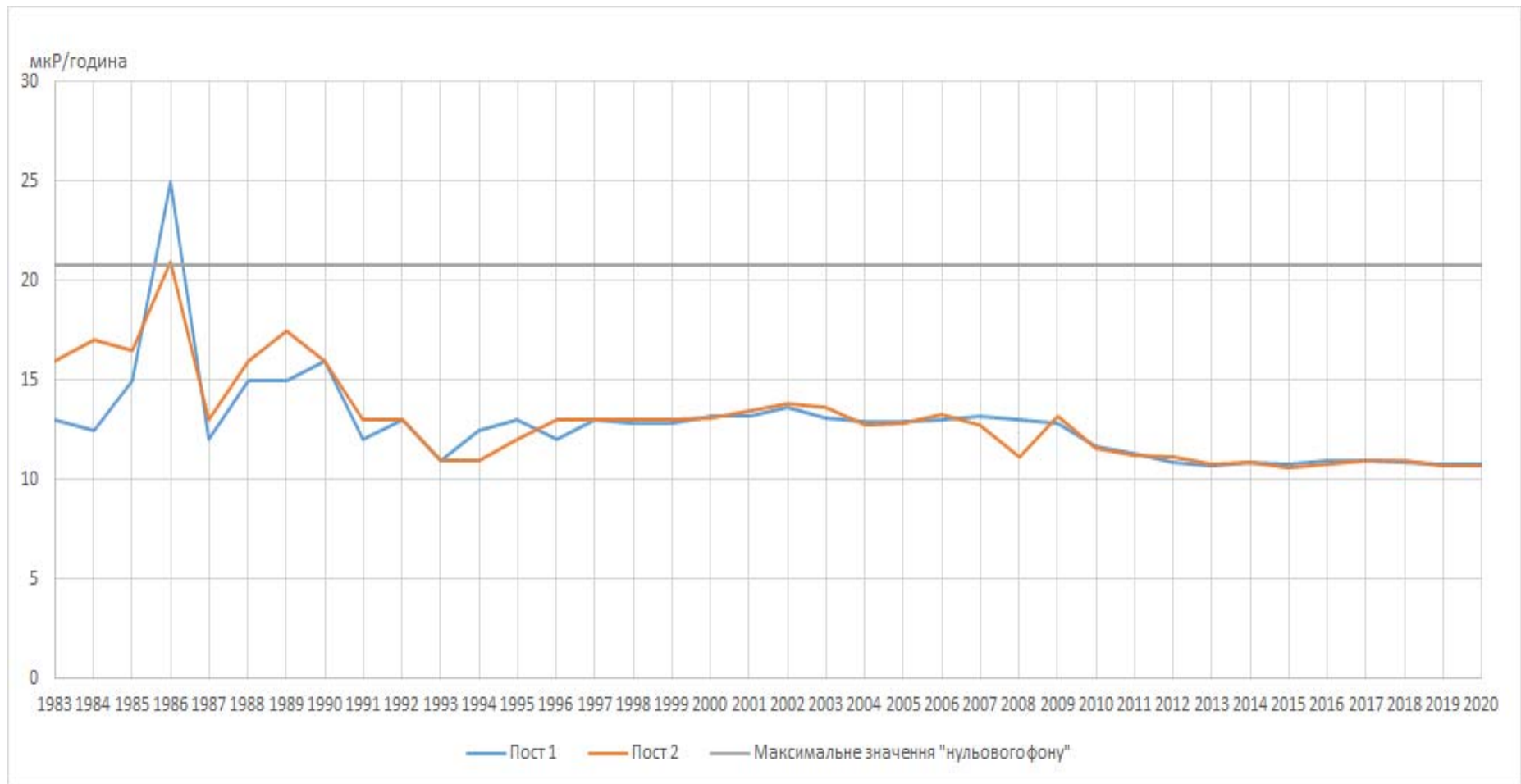


Рисунок 3.28 – Динаміка зміни потужності дози гамма-випромінювання на промайданчику ВП ПАЕС за період 1983-2020 років



ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.105

Таблиця 3.35 - Значення середньорічної потужності дози гамма-фону в районі розташування ВП ПАЕС у 1983-2020 років

Пункт спостереження	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
	мкР/година																	
Пост №1 (ВРП-330)	13,0	12,5	15,0	25,0	12,0	15,0	15,0	16,0	12,0	13,0	11,0	12,0	12,5	13,0	12,0	13,0	12,8	12,8
Пост №2 (ВРП-150)	16,0	17,0	16,5	21,0	13,0	16,0	17,5	16,0	13,0	13,0	11,0	11,5	11,0	12,0	13,0	13,0	13,0	13,0
Пост №3 (ДГ)	13,0	12,0	14,0	29,0	12,0	14,0	15,0	16,0	13,0	12,5	11,0	12,5	13,0	12,0	13,0	13,0	13,0	12,9
Пост № 4 (ХСО)	12,0	11,0	14,0	24,0	13,5	13,0	17,0	16,0	13,0	13,0	11,0	12,0	11,5	13,0	13,0	12,5		
Пост №5 (Насосна ХФК)	11,0	12,0	14,0	24,0	13,0	16,0	14,0	15,0	13,0	13,0	11,0	12,0	12,5	13,0	13,0	13,0	12,9	13,1
Гідродільниця	12,0	11,0	14,0	29,0	12,0	15,0	16,0	15,0	12,5	13,0	11,0	12,0	12,0	13,0	12,5	12,5	12,5	12,8
м.Южноукраїнськ	12,0	14,0	14,0	30,0	13,0	14,0	15,0	15,0	12,5	11,0	9,0	8,0	8,0	7,0	7,0	9,5	13,4	12,7
с. Воля	12,5	12,0	13,0	35,5	12,0	15,0	15,0	16,0	12,5	13,0	11,0	12,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	12,9
с. Агрономія	11,5	11,0	12,0	38,0	12,0	13,5	16,0	15,0	12,0	12,0	11,0	12,0	13,0	13,0	13,0	12,5	13,0	13,2
с.Костянтинівка	12,5	12,0	12,5	33,5	12,0	16,0	16,0	16,0	12,0	12,0	11,0	12,0	13,0	13,0	13,0	13,0	12,9	13,0
База ОРСа	14,0	13,0	13,0	38,0	13,0	16,0	15,0	15,0	13,0	12,5	11,0	12,0	12,0	13,0	12,0	13,5		
ОСГБК	13,5	13,0	13,5	38,0	11,0	15,5	16,0	15,5	12,5	13,0	11,0	13,0	13,0	12,0	12,5	13,0	13,0	13,6
с. Богданівка	14,0	15,0	13,0	20,0	13,0	14,0	16,0	16,0	13,5	13,0	11,0	12,0	12,0	13,0	13,0	12,5		
с. Бузьке	13,0	13,0	13,0	40,5	12,0	14,0	16,0	16,0	12,5	13,0	11,0	12,0	12,5	13,0	13,0	13,0	12,7	12,7
с. В.Розділ	18,0	17,0	19,5	36,0	14,0	15,0	16,0	15,0	12,0	12,0	11,0	12,0	12,5	12,0	12,5	13,0	13,0	12,9
с. Мар'янівка	15,5	14,0	16,0	36,0	13,0	15,0	17,0	15,0	13,0	12,0	11,0	12,0	12,5	13,0	13,0	13,0	12,4	12,3
с. Олексіївка	15,0	14,0	15,0	36,0	13,0	16,0	18,0	15,0	13,0	12,0	11,0	12,0	12,0	12,5	12,5	12,5	12,3	13,2
смт. Арбузинка А	14,0	14,0	15,5	34,5	13,5	14,0	15,0	16,0	12,5	12,0	11,0	12,0	13,0	13,0	12,0	13,0	12,9	13,2
смт. Арбузинка В	17,0	16,0	18,0	19,5	14,0	17,0	17,5	16,0	14,5	13,0	11,0	12,5	12,5	13,0	13,0	13,0	13,0	13,3
с. Аннетівка	11,5	10,0	13,0	37,0	12,0	16,5	16,0	15,0	12,0	12,0	11,0	12,0	12,0	12,5	12,0	13,0	13,2	13,2
с. Коштове	11,0	10,0	11,5	35,5	12,0	16,0	16,0	14,0	11,5	12,5	11,0	12,0	12,5	12,0	12,5	13,5		
с. Олександрівка	15,0	14,0	15,0	<b>42,0</b>	12,5	16,0	19,0	15,0	13,0	13,0	11,0	12,0	12,0	12,5	12,0	13,0		
с. Новочервоне	14,0	14,0	16,0	36,0	14,0	17,5	19,0	16,0	12,0	12,0	11,0	12,0	12,0	12,5	13,0	13,0	13,0	13,0
с. Таборівка	15,5	13,0	17,0	37,0	14,0	19,5	19,5	15,5	13,0	13,0	11,0	12,0	12,5	12,5	12,5	13,0	12,5	13,1
с. Рябоконеве (контрольний пост)	13,0	12,0	13,0	36,5	12,0	16,0	16,5	16,0	12,0	12,0	11,0	12,0	12,0	12,5	13,0	12,5	12,8	13,2
<b>Середнє значення по району розташування</b>	<b>13,58</b>	<b>13,06</b>	<b>14,44</b>	<b>32,46</b>	<b>12,7</b>	<b>15,42</b>	<b>16,36</b>	<b>15,48</b>	<b>12,62</b>	<b>12,5</b>	<b>10,92</b>	<b>11,9</b>	<b>12,18</b>	<b>12,44</b>	<b>12,44</b>	<b>12,78</b>	<b>12,85</b>	<b>13,00</b>

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.106

Пункт спостереження	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	<b>мкР/година</b>																	
Пост №1 (ВРП-330)	13,2	13,2	13,6	13,1	12,9	12,9	13,0	13,2	13,0	12,8	11,7	11,3	10,9	10,7	10,9	10,8	11,0	11,0
Пост №2 (ВРП-150)	13,1	13,5	13,8	13,6	12,7	12,8	13,3	12,7	11,1	13,2	11,6	11,2	11,1	10,8	10,9	10,6	10,8	11,0
Пост №3 (ДГ)	13,1	13,3	13,9	13,2	13,1	13,1	13,3	13,0	12,9	13,3	11,4	11,7	12	11,3	11,0	10,8	11,2	10,8
Пост № 4 (ХСО)							13,2	12,9	11,5	12,7	11,7	11,3	11,1	10,6	11,0	10,8	10,7	11,1
Пост №5 (Насосна ХФК)	13,2	13,6	13,8	13,3	12,7	12,8	13,2	13,3	13,0	13,1	11,8	11,7	12,0	10,9	11,7	10,8	11,1	11,1
Гідродільниця	13,1	13,5	13,7	13,4	12,8	12,8	12,7	13,3	12,7	12,3	11	10,5	12,0	11,0	10,3	10,3	10,3	11,2
м.Южноукраїнськ	12,9	13,6	13,6	12,5	9,6	10,5	11,6	11,8	12,5	12,7	10,7	10,6	10,2	10,3	10,4	10,5	10,5	10,3
с. Воля	13,1	13,2	13,8	12,8	12,6	12,9	13,0	12,9	12,9	13	10,6	10,5	10,7	10,3	10,1	10,2	10,3	10,2
с. Агрономія	13,1	13,5	13,5	13,4	12,9	12,8	12,9	12,8	13,0	12,6	13,6	12,9	10,4	12,8	12,2	12,8	11,5	12,1
с.Костянтинівка	13,3	13,5	13,6	13,6	12,9	12,8	12,8	12,7	12,5	13,2	11,5	11,1	10,3	10,9	10,7	10,3	10,5	10,6
База ОРСа							12,7	12,5	12,3	12,8	10,8	10,4	13,1	10,8	10,3	10,6	10,4	10,7
ОСГБК	13,4	13,2	13,4	13,1	13,0	12,8	12,8	12,8	12,5	12,5	12,7	13,3	12,1	11,9	11,3	11,1	11,1	10,1
с. Богданівка							13,2	13,3	12,6	13	10,9	10,2	10,8	10,5	10,2	10,4	10,1	11,1
с. Бузьке	13,0	13,2	13,5	13,2	12,2	13,0	12,8	12,5	12,9	12,5	11,1	10,7	10,7	10,3	10,7	10,5	10,9	10,7
с. В.Розділ	13,2	13,4	13,6	13,5	13,0	12,5	12,5	12,3	12,8	13	12,5	11,8	12,6	11,0	10,9	10,9	10,5	10,8
с. Мар'янівка							13,3	13,0	12,5	13	11,3	12,3	11,6	11,6	11,1	10,8	10,7	11,0
с. Олексіївка	13,5	13,0	13,4	13,5	12,2	12,8	12,5	12,5	12,7	12,5	10,4	10,6	10,3	10,3	10,3	10,4	10,8	10,5
смт. Арбузинка А	13,3	13,0	13,5	13,4	13,0	12,9	13,0	12,5	13,0	12,9	11,5	11,1	11,2	11,0	10,9	10,5	10,7	10,8
смт. Арбузинка В	13,7	13,7	14,0	13,2	12,7	12,7	13,0	13,0	12,5	12,7	11	10,8	10,9	10,7	10,5	10,9	10,3	10,1
с. Аннетівка	13,0	13,5	13,6	13,3	13,5	12,7	12,7	13,0	12,7	11,6	10,6	9,9	10,5	10,5	10,2	10,6	10,4	10,3
с. Коштове							12,5	12,9	12,8	12,9	10,8	10,8	10,3	10,7	10,4	10,3	10,8	10,6
с. Олександрівка							12,7	12,5	12,6	13,0	11,3	11,2	10,3	11,1	10,2	10,6	10,6	10,7
с. Новочервоне	13,1	13,4	13,7	13,6	13,2	12,8	12,8	12,7	12,9	12,7	11	10,7	10,3	10,4	10,3	10,4	10,8	10,7
с. Таборівка	13,2	13,7	13,5	13,5	12,3	12,4	12,5	11,6	12,8	12,3	9,5	9,9	9,8	10,2	10,0	10,3	10,4	10,4
с. Рябоконеве (контрольний пост)	13,3	13,4	13,5	13,4	12,9	12,3	12,3	13,0	13,0	12,6	11,5	11,1	11,1	11,2	11,1	10,7	10,7	10,6
<b>Середнє значення по району розташування</b>	<b>13,2</b>	<b>13,38</b>	<b>13,6</b>	<b>13,2</b>	<b>12,6</b>	<b>12,6</b>	<b>12,8</b>	<b>12,7</b>	<b>12,6</b>	<b>12,24</b>	<b>11,30</b>	<b>11,10</b>	<b>11,05</b>	<b>10,87</b>	<b>10,70</b>	<b>10,68</b>	<b>10,68</b>	<b>10,7</b>

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.107

Пункт спостереження	2019	2020	Ср.знач. за 37 років
Пост №1 (ВРП-330)	10,9	10,8	13,02
Пост №2 (ВРП-150)	11,0	10,7	13,24
Пост №3 (ДГ)	11,0	10,5	13,21
Пост № 4 (ХСО)	11,0	11,3	12,85
Пост №5 (Насосна ХФК)	11,1	10,9	13,07
Гідродільниця	10,6	10,4	12,96
м.Южноукраїнськ	10,6	10,3	11,99
с. Воля	10,0	10,5	13,15
с. Агрономія	11,5	11,7	13,44
с.Костянтинівка	10,7	10,4	13,19
База ОРСа	10,8	10,5	13,43
ОСГБК	10,2	10,1	13,59
с. Богданівка	11,0	10,9	12,82
с. Бузьке	10,3	10,3	13,33
с. В.Розділ	10,8	10,7	13,81
с. Мар'янівка	11,6	10,9	13,69
с. Олексіївка	10,5	10,6	13,33
смт. Арбузинка А	10,8	10,9	13,39
смт. Арбузинка В	10,1	10,8	13,43
с. Аннетівка	10,0	10,3	13,03
с. Коштове	10,6	10,3	12,91
с. Олександрівка	10,8	10,6	13,34
с. Новочервоне	10,8	10,6	13,57
с. Таборівка	10,3	10,4	13,54
с. Рябоконеве (контрольний пост)	10,9	10,7	13,29
<b>Середнє значення по району розташування</b>	<b>10,7</b>	<b>10,6</b>	<b>13,22</b>

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.108

### Контроль вмісту радіонуклідів у приземному шарі атмосферного повітря

Поширення та розсіювання викиду АЕС в атмосфері відбувається внаслідок перенесення його вітром та турбулентної дифузії, обумовленої наявністю в атмосфері безладних завихрень, які складним чином взаємодіють між собою та з поверхнею землі. Локальна концентрація радіоактивних речовин, що розсіюються в атмосфері, залежить від безлічі технологічних і метеорологічних факторів, внаслідок чого завдання прогнозування радіаційної обстановки є складним як щодо фізики явища, так і щодо її математичного опису.

Штучна радіоактивність приземного повітря зони спостереження обумовлена в основному ізотопом  $^{137}\text{Cs}$  на тлі природних та космогенних радіонуклідів ( $^{40}\text{K}$ ,  $^7\text{Be}$ ). Радіонукліди  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{58}\text{Co}$ ,  $^{54}\text{Mn}$ ,  $^{134}\text{Cs}$  реєструються в 50-100% відібраних проб. Радіонукліди  $^{51}\text{Cr}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ ,  $^{95}\text{Nb}$ ,  $^{103}\text{Ru}$  присутні у повітрі епізодично, у період планово-попередніх ремонтів (ППР).

Для визначення ступеня забруднення атмосферного повітря радіоактивними аерозолями використовується аспіраційний метод відбору проб, що дозволяє отримати дані концентрації їх у одиниці обсягу повітря. Для цього застосовуються аспіраційні установки, що складаються з вентилятора з електродвигуном, фільтроутримувача, відведення повітря, призначеного для відведення відфільтрованого повітря.

Контроль за вмістом радіоактивних речовин в атмосферному повітрі проводиться у восьми пунктах стаціонарного спостереження, розташованих з урахуванням троянди вітрів у переважаючих напрямках по відношенню до венттруби енергоблока 1 АЕС.

Відбір проб аерозолів здійснюється шляхом прокачування повітря через тканину, що фільтрує, Петрянова типу ФПП-15-1,5 з використанням аспіраційних установок на базі суднових вентиляторів 12ЦС-34 з площею фільтруючої тканини  $0,32 \text{ м}^2$ . Експозиція фільтра складає п'ять-сім діб за безперервного режиму роботи електроустановок.

Зняті фільтри доставляються в лабораторію і витримуються до 3-х діб, для розпаду короткоживучих радіонуклідів, а потім піддаються попередньої обробки. Спочатку фільтри пресуються у формі таблетки, ідентичної розмірів детектора, з метою дотримання геометрії вимірювання та надання їм форми еталонного калібрувального джерела, а потім вимірюються на спектрометричній установці DSPEC-PLUS з напівпровідниковим детектором кожного пункту спостереження. Якщо отримані значення вимірювань менші за МДА, то згідно з СОУ-Н ЯЕК 1.009:2008 значення приймаються рівними МДА/2. Після проходження гамма-спектрометричного аналізу фільтри піддаються озоленню в печах муфельних при температурі озолення не вище  $450^\circ\text{C}$ . Накопичена зола за квартал у кожному пункті спостереження надходить на радіохімічний аналіз з визначення  $^{90}\text{Sr}$ .

У таблиці 3.36 наведено середньорічні значення питомої концентрації радіонуклідів у приземному шарі атмосферного повітря за період спостережень з 1983 року до 2020 року. Зміст  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  у повітрі аналізованого району зберігається лише на рівні минулих років і поступово розподілено за постами радіаційного контролю. Кількісні показники цих радіонуклідів значно нижчі від допустимих концентрацій згідно з НРБУ 97.

У графі за 1986 рік у колонці 1 наведено середні значення концентрацій радіонуклідів приземного шару атмосферного повітря за період травень-червень місяці у зв'язку з подіями, що відбулися на ЧАЕС, у колонці 2 - за період з липня місяця до грудня місяця. Протягом року переважно в атмосферному повітрі, крім наведених у таблиці радіонуклідів, спостерігалися радіонукліди Се (Церія), Ru (Рутенія), Zr (Цирконія), Nb (Ніобія).

На рисунках 3.29 – 3.31 наведено динаміку зміни середньорічної концентрації радіонуклідів  $^{90}\text{Sr}$  та  $^{137}\text{Cs}$  у приземному шарі атмосферного повітря за 37-річний період спостережень на стаціонарних постах радіаційного контролю – м.Южноукраїнськ, промплощадок. Рябоконево (контрольний пост). В останні роки вміст  $^{137}\text{Cs}$  у повітрі знизився до рівня, що передував чорнобильській аварії.

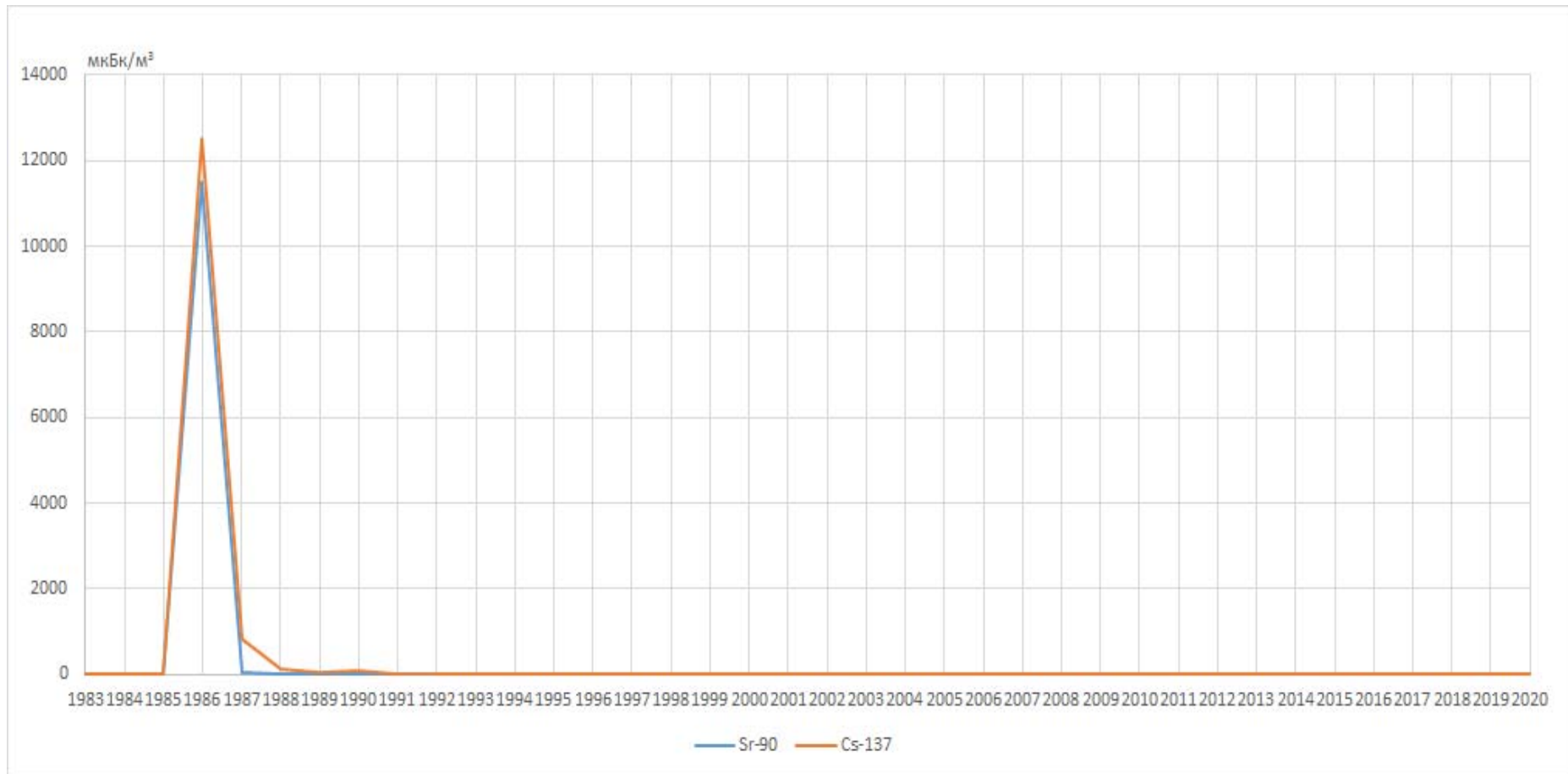


Рисунок 3.29 – Динаміка змін питомої концентрації радіонуклідів у приземному шарі атмосферного повітря на промайданчику ВП ПАЕС за період з 1976 до 2020 року

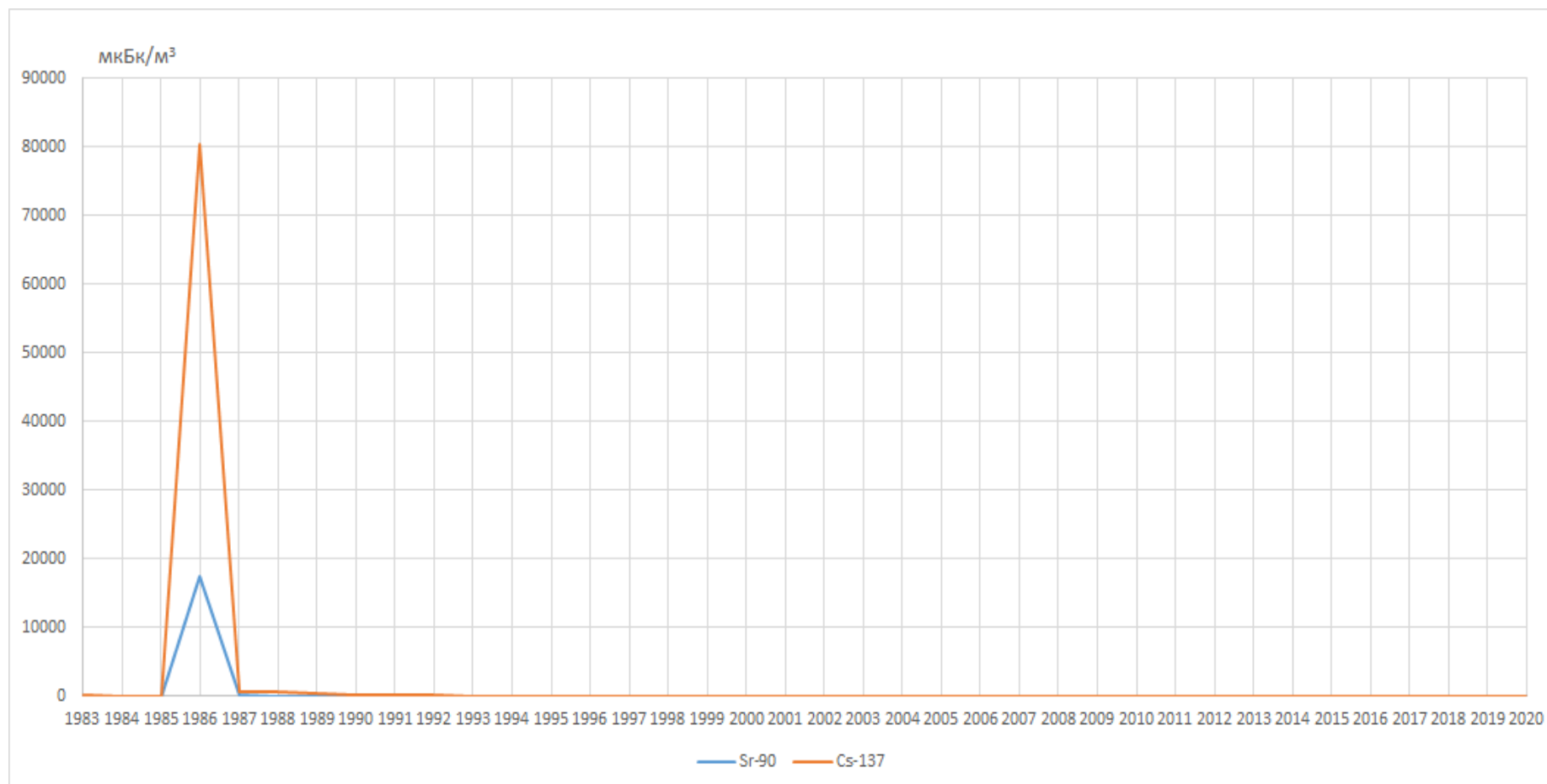


Рисунок 3.30 – Динаміка змін питомої концентрації радіонуклідів у приземному шарі атмосферного повітря у м.Южноукраїнську за період з 1983 до 2020 року

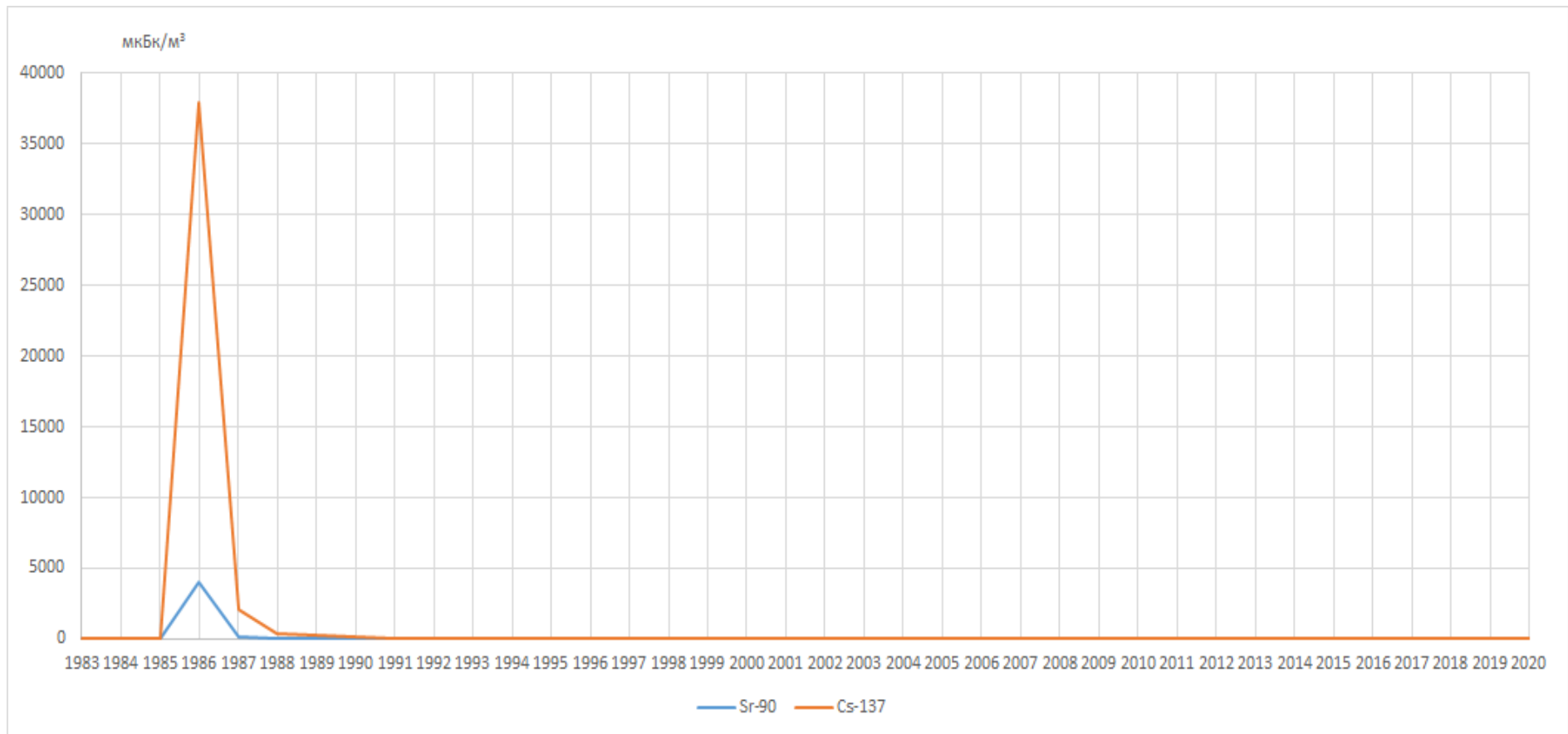


Рисунок 3.31 – Динаміка змін питомої концентрації радіонуклідів у приземному шарі атмосферного повітря у с. Рябоконево (контрольний пост) за період з 1983 до 2020 року

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.112

Таблиця 3.36 - Середньорічні значення питомої концентрації радіонуклідів у приземному шарі атмосферного повітря за період спостережень з 1983 до 2020 року, мкБк/м<sup>3</sup>

Пункт спостереження	Радіонуклід	1983	1984	1985	1986	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
Промплощадка	<sup>90</sup> Sr	1,48	6,29	0,37	11507	45,14	8,14	2,59	1,11	1,11	0,74	0,74	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,74	
	<sup>137</sup> Cs	21,83	29,97	2,59	12506	832,5	140,6	62,16	78,44	30,71	14,1	24,8	9,25	7,03	8,14	3,7	1,85	4,44	5,55	
	<sup>134</sup> Cs	39,59	49,95	4,07	6734	357,79	47,73	23,68	27,38	6,66	4,44	9,99	1,85	5,18	4,07	1,85	1,11	3,33	3,7	
	<sup>54</sup> Mn	10,73	62,9	15,17				53,65	25,53	27,01	33,67	12,6	11,5	13,0	9,62	5,92	1,48	1,48		
	<sup>60</sup> Co	6,29	44,4	8,88				44,03	32,19	66,6	33,67	14,4	10,4	8,14	23,3	7,03	7,4	2,59		
	<sup>51</sup> Cr																			
Южноукраїнск	<sup>90</sup> Sr	1,48	3,7	1,85	9990	262,7	16,28	4,07	1,85	1,48	1,48	0,37	0,74	0,74	0,74	0,74	0,37	1,48	0,74	
	<sup>137</sup> Cs	17,76	12,95	2,59	18167	1054,5	292,3	86,95	89,54	33,67	12,2	11,5	15,2	10,4	10,4	7,77	5,55	7,03	9,99	
	<sup>134</sup> Cs	20,35	16,28	4,07	9805	377,4	55,87	28,12	21,83	9,62	5,18	2,22	14,1	4,81	4,81	3,33	2,59	4,81	6,66	
	<sup>54</sup> Mn		4,81	2,22				48,47	22,57	9,62	9,25	2,22	5,18	11,5	10,4	7,77	1,11	2,96		
	<sup>60</sup> Co		5,92					46,99	36,26	40,33	8,51	2,96	6,66	10,4	7,77	8,51	3,33	7,77		
	<sup>51</sup> Cr																			
с.Константи- новка	<sup>90</sup> Sr	0,74	3,7	1,48	9620	88,8	62,16	1,48	1,11	0,74	2,22	0,74	1,48	0,37	0,37	0,37	0,37			
	<sup>137</sup> Cs	16,65	13,69	3,7	36482	880,6	569,8	209,05	122,47	22,2	33,3	13,3	38,9	5,92	11,5	8,51	4,44			
	<sup>134</sup> Cs	29,6	17,02	4,44	8621	492,1	129,13	50,69	29,23	11,47	6,29	2,22	18,1	2,96	4,81	4,81	2,22			
	<sup>54</sup> Mn	19,61	21,46					72,15	85,84	201,65	17,39	33,7	16,3	9,99	5,55	4,07	5,18	2,22		
	<sup>60</sup> Co		31,82					44,77	40,7	51,8	19,24	52,2	11,8	8,51	4,81	3,33	2,22	4,07		
	<sup>51</sup> Cr																			
с. Бугское	<sup>90</sup> Sr	2,22	3,7	1,11	2294	71,04	54,39	0,37	2,22	1,48	2,22	0,74	0,37	3,70	3,33	0,37	1,48			
	<sup>137</sup> Cs	27,38	22,94	2,59	66822	662,3	710,4	54,76	158,36	380,7	24,8	7,77	44,0	28,5	69,2	15,9	5,92			
	<sup>134</sup> Cs	35,89	28,86	18,87	12062	621,6	305,62	20,35	121,73	17,76	6,66	3,7	7,77	10,7	26,3	8,51	1,85			
	<sup>54</sup> Mn							80,66	41,81	240,5	277,5	6,29	3,7	6,29	8,14	6,66	7,77	2,22		
	<sup>60</sup> Co							64,38	73,26	87,69	83,25	8,51	4,07	4,44	13,7	51,8	8,88	3,33		
	<sup>51</sup> Cr																			
с. Воля	<sup>90</sup> Sr	1,48	1,11	2,22	17390	79,92	13,32	3,33	5,92	2,59	1,11	0,37	0,37	0,37	1,11	1,11	0,74			
	<sup>137</sup> Cs	19,98	11,47	4,44	80512	684,5	510,6	258,26	155,4	86,21	51,8	12,2	5,92	8,88	5,18	9,25	7,03			
	<sup>134</sup> Cs	35,89	55,5	2,96	29711	425,5	221,26	76,96	98,42	31,45	11,8	3,7	2,59	4,81	2,96	5,18	4,07			
	<sup>54</sup> Mn			2,22				85,47	70,67	96,2	4,44	7,03	3,7	2,22	8,88	2,22	0,74	1,85		
	<sup>60</sup> Co				34410	455,1	56,98	41,44	51,8	30,71	11,8	4,07	3,33	8,14	1,48	8,88	6,29			
с. Агрономія	<sup>90</sup> Sr	0,74	9,62	3,33	1073	92,5	136,9	1,85	0,74	1,48	3,33	1,48	0,37	0,37	0,37	0,37	0,74			
	<sup>137</sup> Cs	14,06	11,84	2,96	18463	547,6	118,4	35,15	158,36	22,57	10,4	9,25	11,8	8,14	8,51	5,55	4,44			



ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1															ВП ПАЕС			
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище															с.113			

Пункт спостереження	Радіонуклід	1983	1984	1985	1986	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	<sup>134</sup> Cs	45,88	60,31	1,48	16798	451,4	49,58	6,29	3,7	12,58	1,85	1,85	2,22	4,07	4,81	1,85	1,85		
	<sup>54</sup> Mn						33,67	3,7	7,03	2,96	3,7	8,51	3,33	7,03	5,18	0,74	1,85		
	<sup>60</sup> Co						27,01	4,07	5,18	3,7	2,22	4,81	2,96	7,77	5,92	2,22	2,22		
	<sup>51</sup> Cr																		
смт Арбузинка	<sup>90</sup> Sr	1,11	3,7	1,85	13690	102,12	12,58	8,88	6,29	0,74	1,11	0,74	0,37	0,74	0,37	0,37	0,37		
	<sup>137</sup> Cs	17,39	13,69	1,85	33966	847,3	140,6	97,31	48,84	21,83	13,7	12,2	13,3	10,4	15,5	12,2	4,81		
	<sup>134</sup> Cs	48,1	85,47	8,51	20868	484,7	49,58	28,49	20,35	14,8	2,96	2,96	2,96	5,18	7,03	5,92	2,22		
	<sup>54</sup> Mn			1,48			8,14	5,18	62,9	9,99	4,81	6,66	3,33	5,92	4,44	6,29	3,33		
с.Рябоконево– контрольний пост	<sup>60</sup> Co		7,4				4,81	25,9	48,1	9,62	3,33	9,62	2,22	8,14	5,92	3,7	2,96		
	<sup>90</sup> Sr	0,74	4,07	1,11	4070	125,8	32,93	44,4	3,33	2,59	1,11	0,74	0,37	0,74	0,74	0,74	0,74	0,37	1,11
	<sup>137</sup> Cs	4,44	9,99	3,7	37888	2049,8	436,6	214,6	112,48	41,81	17,4	11,5	8,51	7,03	8,51	4,44	3,33	6,66	9,99
	<sup>134</sup> Cs	20,72	5,92	4,81	13505	987,9	149,11	49,95	21,83	8,51	2,22	1,85	0,37	4,07	4,44	2,96	2,22	4,44	4,81
	<sup>54</sup> Mn	8,51	11,1				54,39	46,62	18,5	24,79	1,11	3,33	1,11	0,37	0,37	0,37	0,37		
	<sup>60</sup> Co						74	63,27	60,68	36,26	11,8	2,22	4,81	0,74	0,74	0,74	0,74		
	<sup>51</sup> Cr																		

Пункт спостереження	Радіонуклід	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Промплощадка	<sup>90</sup> Sr	0,34	0,24	0,24	0,18	0,21	0,23	0,52	0,49	1,38	0,85	0,93	1,26	0,56	0,49	0,56	0,22	0,16	0,15	0,37	0,37	0,85
	<sup>137</sup> Cs	2,98	3,29	1,36	2,89	1,95	1,14	1,07	1,6	3,3	1,28	1,32	8,93	1,20	1,89	1,68	2,28	0,83	0,37	1,85	9,25	1,28
	<sup>134</sup> Cs	2,38	2,62	1,08	0,94	1,44	0,97	0,97	1,19	1,0	1,05	0,97	6,8	1,05	1,02	0,99	0,99	0,36	0,74	1,11	1,85	1,05
	<sup>54</sup> Mn	2,74	3,12	1,23	0,92	1,00	1,13	1,6	1,16	1,0	1,05	0,99	1,14	1,12	1,14	1,12	0,93	0,39	0,30	1,48	13,0	1,05
	<sup>60</sup> Co	3,54	3,81	1,3	1,06	2,46	1,13	1,14	1,26	1,09	1,08	1,13	1,32	1,27	1,30	1,32	1,44	0,43	0,33	2,59	8,14	1,08
	<sup>51</sup> Cr	25,3	25,9	10,8	8,76	8,12	8,65	9,5	12,2	11,2	13,5	13,08	14,26	11,52	15,35	15,84	16,04	6,48	4,77			13,5
Южноукраїнськ	<sup>90</sup> Sr	0,52	0,18	0,33	0,54	0,26	0,34	0,33	1,42	0,4	0,57	0,72	1,73	0,52	0,26	0,32	0,32	0,14	0,11	0,37	0,74	0,57
	<sup>137</sup> Cs	5,35	3,42	1,74	2,85	2,16	1,04	1,0	1,35	1,07	1,21	1,1	2,36	1,08	1,23	1,45	1,62	0,47	0,43	5,55	15,2	1,21
	<sup>134</sup> Cs	3,42	2,11	1,48	0,87	0,78	0,88	0,85	1,22	0,94	1,12	0,98	1,96	0,92	0,97	0,99	0,94	0,34	0,70	2,59	14,1	1,12
	<sup>54</sup> Mn	3,63	2,53	1,42	0,85	0,82	1,07	0,89	1,2	0,95	1,05	1	1,05	1,03	1,06	1,09	1,05	0,37	0,29	2,96	11,5	1,05
	<sup>60</sup> Co	3,83	2,78	1,58	0,93	0,88	1,09	0,95	1,25	0,99	1,05	1,05	1,23	1,15	1,18	1,23	1,18	0,41	0,33	7,77	10,4	1,05
	<sup>51</sup> Cr		28,8							10,2	12,9	15,33	14,66	10,13	14,98	15,46	16,25	5,88	4,74			12,9
с.Константи- новка	<sup>90</sup> Sr	0,33	0,17	0,18	0,38	0,21	0,19	0,39	0,63	1,17	0,73	1,27	1,25	0,64	0,59	0,30	0,23	0,17	0,11	0,37	1,48	0,73
	<sup>137</sup> Cs	4,08	2,92	1,58	4,3	1,76	0,93	0,89	1,17	1,05	1,1	1,19	11,6	1,23	1,28	1,43	1,71	0,70	0,43	4,44	38,9	1,1
	<sup>134</sup> Cs	3,16	1,93	1,26	1,12	0,92	0,8	0,75	1,07	1,53	0,98	1,03	9,76	1,13	0,99	1,00	0,96	0,34	0,26	2,22	18,1	0,98
	<sup>54</sup> Mn	3,52	2,36	1,34	1,05	1,01	0,87	0,8	1,04	0,93	1,02	1,05	1,23	1,2	1,05	1,09	1,05	0,37	0,26	2,22	9,99	1,02
	<sup>60</sup> Co	3,86	2,67	1,48	0,99	1,04	0,91	0,85	1,06	1,64	1,01	1,1	1,38	1,3	1,22	1,23	1,23	0,42	0,30	4,07	8,51	1,01

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1																		ВП ПАЕС	
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище																		с.114	

Пункт спостереження	Радіонуклід	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
с. Бугское	<sup>51</sup> Cr		21,1							10,6	11,3	14,33	16,42	12,82	14,41	16,00	15,79	5,77	4,58			11,3
	<sup>90</sup> Sr	0,92	0,68	0,50*						0,98	0,61	0,98	2,79	0,79	0,47	0,28	0,15	0,17	0,13	1,48	0,37	0,61
	<sup>137</sup> Cs	37,5	9,72	3,1*						1,02	1,25	1,17	18,72	1,23	1,24	1,48	1,85	0,55	0,29	5,92	44,0	1,25
	<sup>134</sup> Cs	9,25	7,76	2,8*						1,65	1,06	1	15,75	1,11	0,90	0,98	0,97	0,34	0,25	1,85	7,77	1,06
	<sup>54</sup> Mn	12,5	8,87	3,1*						0,89	1,1	1,06	1,23	1,17	1,06	1,12	1,05	0,36	0,26	2,22	6,29	1,1
	<sup>60</sup> Co	11,3	10,2	3,28*						0,91	1,09	1,09	1,35	1,28	1,19	1,23	1,20	0,40	0,29	3,33	4,44	1,09
с. Воля	<sup>51</sup> Cr		79,1							10,9	13,2	14,54	16,53	11,25	14,40	15,75	16,38	6,18	4,61			13,2
	<sup>90</sup> Sr									2,13	0,63	0,77	2,86	1,00	0,34	0,27	0,22	0,12	0,13	0,74	0,37	0,63
	<sup>137</sup> Cs									1,01	1,07	1,12	11,46	1,09	1,19	1,43	1,72	0,50	0,29	7,03	5,92	1,07
	<sup>134</sup> Cs									0,88	0,93	0,96	10,13	0,98	0,96	0,97	0,94	0,33	0,25	4,07	2,59	0,93
	<sup>54</sup> Mn									0,9	0,99	1	1,08	1,03	1,02	1,05	1,04	0,36	0,26	1,85	2,22	0,99
	<sup>60</sup> Co									0,92	0,95	1,04	1,21	1,15	1,15	1,19	1,19	0,40	0,29	6,29	3,33	0,95
с. Агрономия	<sup>51</sup> Cr															15,96	15,96	5,89	4,61	0,74	0,37	
	<sup>90</sup> Sr	0,33	0,49	0,24	0,36	0,26	0,41	0,37	0,27	0,58	0,63	0,79	1,64	0,54	0,51	0,28	0,38	0,16	0,13	4,44	11,8	0,63
	<sup>137</sup> Cs	4,51	6,68	3,3	5,98	1,97	0,97	0,84	1,28	1,02	1,15	1,05	11	1,28	1,22	1,40	1,58	0,44	0,29	1,85	2,22	1,15
	<sup>134</sup> Cs	3,52	5,74	2,78	1,33	0,92	0,86	0,7	1,08	0,83	0,95	0,93	9,65	1,1	1,00	0,97	0,97	0,34	0,26	1,85	3,33	0,95
	<sup>54</sup> Mn	3,51	6,62	3,1	1,48	0,99	0,95	0,76	1,11	0,89	0,95	0,95	1,23	1,18	1,06	1,10	1,09	0,36	0,26	2,22	2,96	0,95
	<sup>60</sup> Co	3,87	7,42	3,39	1,58	1,05	1,0	0,78	1,11	0,93	0,96	1,03	1,33	1,24	1,22	1,23	1,18	0,42	0,29			0,96
пгт Арбузинка	<sup>51</sup> Cr		45,0							10,3	10,9	11,48	15,23	11,14	14,40	15,92	15,88	5,43	4,66	0,37	0,37	10,9
	<sup>90</sup> Sr	0,68									0,34	1,03	1,27	0,53	0,34	0,34	0,13	0,13	0,10	4,81	13,3	0,34
	<sup>137</sup> Cs	9,92									0,98	0,94	14,83	1,16	1,27	1,53	2,05	0,82	0,38	2,22	2,96	0,98
	<sup>134</sup> Cs	4,52									0,87	1,65	13,15	1,04	0,98	0,97	0,94	0,34	0,26	3,33	3,33	0,87
	<sup>54</sup> Mn	4,67									0,85	0,84	1,43	1,1	1,02	1,09	1,06	0,36	0,26	2,96	2,22	0,85
	<sup>60</sup> Co	5,14									0,89	0,91	1,65	1,21	1,17	1,19	1,21	0,40	0,30	0,74	0,37	0,89
с.Рябоконево-контрольный пост	<sup>51</sup> Cr															15,83	16,21	6,04	4,83	3,33	8,51	
	<sup>90</sup> Sr	0,47	0,22	0,34	0,49	0,38	0,74	0,49	1,72	0,94	0,78	0,94	1,53	0,6	0,32	0,11	0,23	0,13	0,11	2,22	0,37	0,78
	<sup>137</sup> Cs	7,4	6,28	2,08	4,32	1,39	0,98	1,1	1,3	1,29	1,08	0,76	7,9	1,14	1,34	1,48	1,71	0,74	0,32	0,37	1,11	1,08
	<sup>134</sup> Cs	3,64	4,26	1,39	2,57	0,74	0,73	0,73	1,13	1,09	1,02	0,68	6,92	1,03	0,97	0,98	0,96	0,34	0,28	0,74	4,81	1,02
	<sup>54</sup> Mn		4,85								1,04	1,0	0,7	1,12	1,08	1,04	1,11	1,05	0,37	0,29		1,0
	<sup>60</sup> Co		5,66								1,3	1,07	0,79	1,27	1,21	1,18	1,25	1,23	0,42	0,32		1,07
<sup>51</sup> Cr		37,6								11,7	12,0	9,83	14,06	11,12	14,55	15,88	15,68	6,02	4,63			12,0

Спостереження, проведені в районі розташування ВП ПАЕС за питомою концентрацією <sup>137</sup>Cs в атмосферному повітрі протягом 37 років, показали, що питома концентрація цезію зменшується з року в рік (не враховуючи вкладу від ЧАЕС), хоча у викидах АЕС присутня <sup>137</sup>Cs у

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.115

кількостях, значно нижче допустимих за НРБУ-97. Пояснюється це лише тим, що спостереження фіксують не лише цезій з АЕС, а й цезій глобального походження, на тлі якого чутливість приладів не дозволяє виділити цезій, що надходить в атмосферу з ПАЕС, що працює. Зменшення питомої концентрації  $^{137}\text{Cs}$  глобального походження в приземному шарі атмосфери (як це видно з рисунків 3.29 – 3.31 ) пов'язане зі виснаженням його запасів у стратосфері (розпад, надходження в нижні шари атмосфери).

На підставі наведених даних таблиці 3.36 та рисунків 3.29 – 3.31 видно, що радіаційна обстановка на поточний момент не відрізняється або практично не відрізняється від тієї, яка була на цій місцевості до подій на ЧАЕС. Іншими словами, радіаційна обстановка поблизу ПАЕС, що нормально працює, практично визначається випромінюванням природних радіонуклідів, радіонуклідів космогенного походження та радіонуклідів глобального забруднення атмосфери продуктами розподілу, що утворилися при випробуваннях ядерної зброї та підземних вибухах.

Тому при нормальному режимі експлуатації вплив ВП ПАЕС на радіаційну обстановку навколишнього середовища незначний - рівні викидів та скидів у більшості вимірів виявляються нижчими за МДА, так що система РК не завжди здатна виявити цей вплив.

На підставі наведених даних та з урахуванням викладеного можна зробити наступний висновок:

- концентрації радіонуклідів  $^{90}\text{Sr}$  та  $^{137}\text{Cs}$  в атмосферному повітрі за період експлуатації ВП ПАЕС не перевищували нормативних величин згідно з НРБУ-97 навіть у 1986 році:

Радіонуклід	Пункт спостереження	Рік	Максимальна концентрація, що спостерігається, Бк/м <sup>3</sup>	Допустима концентрація по НРБУ-97, Бк/м <sup>3</sup>	% від допустимого значення
$^{137}\text{Cs}$	с.Рябоконево	1986-1	0,037	0,8	4,62
$^{90}\text{Sr}$	с.Воля	1986-1	0,017	0,2	8,5

- для цих радіонуклідів значення концентрації вимірної допуску ПАЕС і нині перебувають практично на рівні значень, вимірених у перші роки експлуатації ПАЕС.

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.116

### Контроль вмісту радіонуклідів у атмосферних випаданнях

Газові та аерозольні викиди радіоактивних речовин, що надійшли в атмосферу через висотну вентиляційну трубу, розсіюються в атмосфері, утворюючи так звану хмару викиду. При русі хмари в атмосфері гамма-випромінювання і бета частки переносних ним радіонуклідів досягають людини і зумовлюють її зовнішнє опромінення. Одночасно гамма-випромінювання та бета частки хмари викиду впливають і на інші об'єкти живої природи, що знаходяться під хмарою (представників флори та фауни регіону АЕС). Аерозольні частинки випадають із хмари, осідають на місцевості та мігрують у елементах прилеглих до АЕС екологічних систем.

У режимі нормальної експлуатації АЕС в атмосферу надходять досить дрібні аерозолі, і вони рухаються, по суті, як газ, в якому вони зважені. Результатами численних досліджень показано, що поширення в атмосфері відбувається за тими ж законами, як і поширення газу. Необхідно враховувати те, що аерозолі можуть вимиватися атмосферними опадами з хмари викиду (ефект мокрого осадження аерозолів), а гази не можуть.

Контроль за вмістом радіоактивних речовин у атмосферних випаданнях проводять седиментаційним методом. Седиментаційний метод - метод збору атмосферних опадів на планшет-кювети, що збирають, з певною площею збору. Седиментаційний метод дає можливість визначити кількість радіоактивних речовин, що випадають з атмосфери з пилом та опадами на  $1 \text{ км}^2$  за певний час (добу, місяць тощо). Ефективність цього методу становить 30%.

Для збору атмосферних випадань лабораторією зовнішньої дозиметрії використовуються кювети з нержавіючої сталі з площею дна  $0,25 \text{ м}^2$  та висотою стінок  $0,2 \text{ м}$ . Дно кювети застеляється фільтрувальним папером типу ФНС-3. Кювети розташовані у 25 пунктах спостереження, згідно з проектом прив'язки на основі багаторічних передпускових метеоспостережень у місці будівництва ПАЕС (розою вітрів) переважно у населених пунктах зони спостереження. Періодичність відбору проб атмосферних випадань по Регламенту РК - 1 раз на місяць. Зібрані за час експозиції проби доставлялися в лабораторію, де піддавалися попередньої підготовки до аналізів (сушіння, озоління, подрібнення золи та зважування). Підготовлені проби вимірювалися на сумарну бета - активність на установках типу УМФ-2000, КРК-1, МРС9604 та низькорівневого 10-ти каналного радіометрі LB 770 фірми «BERTHOLD».

Після вимірювання лічильної мішені на радіометричній установці за кожним пунктом, зола проб випадань об'єднувалася за пунктами, що знаходяться на однаковій відстані від АЕС (тобто за радіусами з центром – вентиляційна труба). Таких радіусів п'ять та контрольний пост у с. Рябоконево - на відстані  $33,5 \text{ км}$  до АЕС з навітряного боку.

Щоквартально, накопичена по кожному радіусу зола вимірювалася визначення радіонуклідного складу, на спектрометричній установці DSPEC-PLUS. Після спектрометричних вимірювань зола надходила на радіохімічний аналіз для концентрування та виділення  $^{90}\text{Sr}$  з подальшим вимірюванням та розрахунком щільності випадання  $^{90}\text{Sr}$ . Згідно з «Регламентом РК» радіохімічне виділення  $^{90}\text{Sr}$  з атмосферних випадань проводиться 1 раз на півріччя з постів спостереження, об'єднаних за радіусами. Визначення вмісту  $^{90}\text{Sr}$  в пробах навколишнього середовища включає наступні стадії:

- вилуговування золи проб в азотній кислоті (для переведення стронцію в розчин);
- виділення стронцію за оксалатною методикою з подальшим радіохімічним очищенням від супутніх радіонуклідів;
- екстракцію стронцію хлороформним розчином дициклогексил-18-краун-6 з азотнокислого розчину через селективний волокнистий сорбент VS-15M1;
- вимірювання бета-активності органічної фази на радіометричній установці.

Перш ніж аналізувати наведені нижче дані, необхідно пояснити деякі закономірності атмосферних явищ та процесів.

Випробування ядерної зброї на землі та в атмосфері, що проводилися раніше, до 1980 року, а також використання атомної енергії, зумовили необхідність прогнозування викидів до  $30 \text{ км}$  і вище. Оскільки ядерні вибухи були переважно повітряними, то стратосферу надійшли

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.117

практично всі продукти вибуху (до 99%), у своїй було сформовано основний (до 70%) стратосферний запас довгоживучих техногенних радіонуклідів. У 1967-1974 роках Китаєм було проведено випробувальні вибухи в атмосфері (загальна потужність – 18 Мт). Продукти вибухів стали причиною збільшення рівнів забруднення атмосфери короткоживучими радіонуклідами ( $^{141}\text{Ce}$ ,  $^{95}\text{Zr}$ ,  $^{95}\text{Nb}$  та ін.). На рівень забруднення атмосфери довгоживучими радіонуклідами, такими як  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$ , ці вибухи істотного впливу не мали [38].

Перемішування в атмосфері залежить від температурного вертикального градієнта. З віддаленням від землі температура зменшується на  $6,5^{\circ}\text{C}$  на кожен кілометр і так до 11 км, далі до 32 км йде ізотермальна область атмосфери, коли температура не змінюється. Ілюстрація змін температурного приведена на рисунку 3.32.

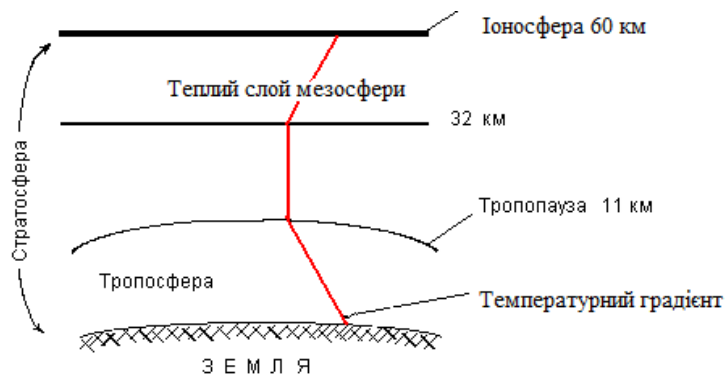


Рисунок 3.32 – Схема зміни температурного градієнта

Стабільність атмосфери залежить від температурного градієнта, як від цього і швидкість випадання забруднень на ґришну землю. Атмосфера служить середовищем перенесення радіоактивності до ґрунту та води.

Вибухи ядерних зарядів, проведені в північній півкулі, сприяли більшому надходженню радіонуклідів у стратосферу (особливо у зимовий час), ніж вибухи в екваторіальній частині земної кулі. Потрапивши в стратосферу радіонукліди потім випадали на земну поверхню протягом багатьох років. Кількість випадань носить виражений широтний характер - у північній півкулі більше, ніж південній (особливо в перші роки після вибуху) і тимчасовий характер - навесні та влітку істотно більше, ніж восени та взимку [38].

У таблиці 3.37 наведено середньорічні значення сумарної бета-активності щільності атмосферних випадень за період із 1983 року до 2020 року. Як видно з таблиці, значення середньорічної сумарної бета-активності знаходяться практично на тому самому рівні. Виняток становить 1986, пов'язаний з подіями на ЧАЕС. У графі 1 таблиці 3.37 за 1986 рік наведено середні значення сумарної бета-активності за період травень-червень місяці, у графі 2 тієї ж таблиці - значення за період з липня по грудень.

До чорнобильської аварії у 1983-1985 роках на території зони спостереження ВП ПАЕС середньорічна сумарна активність атмосферних випадань перебувала в межах від  $17,4$  до  $38,1$  Бк/м<sup>2</sup> на рік. Сумарна бета-активність випадень та вміст у них  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  за період спостережень з 1983 р. по 2020 р. відповідають рівню глобальних випадень та не залежать від віддаленості пункту спостереження від АЕС.

Необхідно зазначити, що в період зняття «нульового фону» 14 з 1977 по 1980 роки середні значення сумарної бета-активності незалежно від місця спостереження мали значення. Порівняння даних зі звіту «нульового фону» 14 з даними таблиці 3.37 показує, що середні значення сумарної бета-активності випадень, отримані лабораторією зовнішньої дозиметрії в

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.118

процесі контролю, знаходяться практично на одному рівні, а в окремих населених пунктах навіть нижче 2-3 рази від значень, одержаних до пуску ПАЕС в експлуатацію.

У таблиці 3.38 представлені середньорічні значення щільності атмосферних випадань за радіусами спостереження за 37-річний період.

На рисунку 3.34 наведено динаміку зміни щільності радіоактивних атмосферних випадань за період з 1983 по 2020 роки. за радіусами спостереження. Як видно з наведеного графіка, щільність випадань за сумарною бета-активністю знаходиться практично на одному рівні по всіх радіусах віддалення від АЕС від 14,0 до 5,5 Бк/м<sup>2</sup> на рік, що навіть менше значень «нульового фону», за винятком 1986 та 1987 років, пов'язаному з подіями на ЧАЕС.

На підставі аналізу наведених даних у розглянутому розділі можна зробити наступний висновок:

***Радіаційна обстановка в районі розташування ВП ПАЕС не відрізняється від тієї, що була на цій місцевості до будівництва ПАЕС.***

***Іншими словами, радіаційна обстановка поблизу нормально працюючої АЕС практично визначається випромінюванням природних радіонуклідів, радіонуклідів космогенного походження ( $Be^7$  та ін) і радіонуклідів глобального забруднення атмосфери продуктами розподілу, що утворилися при випробуваннях ядерної зброї, що проводилися на земній кулі до 1980 року.***

***Таким чином, радіоактивні випадання з атмосферного повітря у всіх контрольованих точках спостереження району розташування ВП ПАЕС обумовлені в основному глобальними випаданнями та незначними викидами АЕС, за винятком даних, вимірянних у 1986 році, що мають безпосереднє відношення до подій на ЧАЕС.***

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.119

Таблиця 3.37 – Середньорічні значення сумарної бета-активності атмосферних випадань, Бк/м<sup>2</sup>

Пункт спостереження	1983	1984	1985	1986-1	1986-2	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
<b>Пром площ пекла - 0 радіус спостереження:</b>																								
Пост №1	9,62	22,57	7,03	4477	168,72	15,54	11,84	11,1	6,66	8,88	8,51	10,4	11,1	10,7	11,1	6,66	8,0	9,3	9,4	7,8	7,4	7,1	7,5	
Пост №2	14,43	28,86	15,91	8880	52,54	33,3	29,97	15,17	11,47	14,06	15,17	17,0	12,6	13,0	10,4	10,7	12,2	13,7	12,1	9,5	7,1	5,9	7,4	
Пост №3	12,95	17,02	5,18	3589	168,35	18,87	9,25	14,06	8,14	7,77	7,77	11,5	13,7	9,25	9,25	7,4	8,2	8,9	13,4	9,4	5,5	8,0	6,9	
Пост №4	10,36	9,25	6,66	5180	68,82	20,35	11,84	6,29	9,99	8,51	4,81	11,5	12,2	9,62	8,51	8,88								
Пост №5	9,62	11,1	5,55	4662	83,25	26,27	10,36	8,88	9,99	8,51	10,36	11,1	10,4	9,25	8,88	9,25	10,4	11,5	13,1	10,0	7,5	8,9	9,9	
<b>I – радіус спостереження – 2,5 км або СЗЗ:</b>																								
База ОРСа	7,77	9,62	8,14	3367	99,53	15,91	5,92	8,51	5,18	7,4	7,77	11,1	9,62	9,25	10,7	8,14								
Гідродільниця	13,69	9,99	8,14	6031	150,96	12,21	12,21	8,88	7,4	9,99	8,14	7,4	10,4	7,4	7,77	8,14	8,7	9,3	7,2	7,0	6,3	7,2	7,4	
<b>II – радіус спостереження – 8 км:</b>																								
Южноукраїнськ	15,17	14,8	11,47	5772	132,83	17,76	15,17	8,14	9,62	12,95	9,62	9,99	9,62	9,25	8,14	7,77	7,8	7,8	10,0	9,6	5,6	6,5	7,1	
с.Костянтинівка	13,69	17,76	9,62	6882	40,7	15,91	9,62	7,77	8,88	6,66	8,51	10,7	8,88	9,62	8,51	7,77	8,5	9,3	8,4	9,2	7,2	7,9	6,4	
ОСГБК	8,14	11,47	5,92	3330	146,89	14,43	6,66	8,51	7,03	9,99	6,29	9,25	5,18	9,99	9,25	7,4	7,0	6,7	10,3	7,8	5,9	6,5	6,8	
с.Воля	8,88	11,84	5,92	3996	24,05	13,32	6,66	11,1	8,14	9,99	8,14	9,25	8,88	7,77	7,77	8,88	7,6	6,3	10,2	8,6	5,6	5,2	6,4	
с.Богданівка*	15,54	35,89	7,77	6623	79,18	30,34	10,36	8,88	59,94	42,92	17,02	45,5	38,1	44,4	53,6	26,3								
с.Бузьке	13,32	19,61	10,73	7104	224,22	25,9	15,54	9,99	11,84	11,84	11,1	15,5	14,4	12,6	11,1	11,5	10,4	9,3	11,8	9,8	7,4	7,0	7,5	
с.Агрономія	8,51	13,69	5,92	4440	38,11	26,27	8,14	7,77	8,14	9,62	9,25	6,29	6,66	7,4	6,29	8,88	8,7	8,5	10,6	7,9	5,9	6,2	5,3	
<b>III – радіус спостереження – 16 км:</b>																								
смт.Арбузинка А	8,51	10,73	5,92	4070	43,66	17,76	11,1	7,4	7,77	13,69	10,73	10,4	8,51	7,77	8,51	7,77	7,8	7,8						
смт.Арбузинка В	10,36	11,1	6,66	3626	38,85	20,72	9,99	8,14	8,51	9,99	11,47	9,25	9,99	9,62	7,77	9,62	9,5	9,3	10,6	7,9	6,6	6,4	5,6	
с.Мар'янівка	9,62	17,39	9,25	6105	91,76	17,02	9,25	10,73	10,36	16,65	7,77	8,88	9,62	9,99	8,88	10,7								
с.В.Розділ	12,58	16,28	10,73	5809	60,68	26,27	11,47	11,47	11,47	11,84	9,99	8,88	13,7	11,1	7,77	8,88	7,8	6,7	10,8	11,0	6,6	6,3	6,7	
с.Олександрівка	18,5	12,21	14,8	5069	66,97	12,95	12,21	10,73	13,32	13,69	11,84	16,6	9,99	10,4	8,88	8,51								
с.Аннетівка	8,51	19,61	3,7	6031	93,61	24,05	7,77	8,14	5,92	7,77	7,77	8,88	8,14	8,14	7,77	8,51	7,2	5,9	9,1	9,0	6,5	5,6	5,6	
с.Олексіївка																		10,7	8,8	8,9	6,2	6,7	6,2	
<b>IV - радіус спостереження -24 км:</b>																								
с.Новокрасне	8,88	15,54	6,66	5365	78,81	11,47	9,25	4,44	6,66	11,1	7,77	6,66	7,77	7,4	6,66	9,99	8,5	7,0	10,1	9,7	6,1	5,7	5,9	
с.Таборівка	11,47	16,28	5,92	4070	90,65	28,86	8,51	7,03	8,51	8,51	12,21	7,77	9,62	9,62	8,14	11,5	8,7	5,9	10,4	7,2	5,3	5,4	6,0	
с.Коштове	7,4	17,76	6,29	5291	292,67	15,91	10,73	10,36	7,77	8,14	7,4	9,62	9,25	7,03	6,66	7,77								
<b>Контрольний пост – 33,5 км:</b>																								
с.Рябоконева (кп)	7,4	21,83	8,51	6364	96,2	15,17	8,88	7,4	7,03	9,62	8,88	8,51	8,88	9,25	9,25	8,88	8,9	8,9						

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.120

Пункт спостереження	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Пром площ пекла - 0 радіус спостереження:</b>																
Пост №1	5,7	5,8	10,0	14,3	10,3	9,4	7	10,9	8,0	9,2	10,8	9,2	8,7	0,84	0,73	0,70
Пост №2	8,1	7,5	11,3	10,6	10,7	8,8	7,6	12,6	8,8	9,8	11,5	10	9,8	0,78	0,72	0,62
Пост №3	4,7	5,5	12,6	12,5	8,7	9,4	8,7	10,2	8,6	10,1	11,2	7,5	9,1	0,78	0,79	0,71
Пост №4			11,2	10,4	9,2	7,8	8,3	10,4	9,6	9,9	10,3	9,3	9,7	0,83	0,75	0,74
Пост №5	22,6	9,1	14,6	14,7	9,9	10,4	9,4	9,9	8,6	10,5	11,7	10,3	9,7	0,80	0,79	0,75
<b>I – радіус спостереження – 2,5 км або СЗЗ:</b>																
База ОРСа			12,6	11,8	11,2	7,3	9,6	11,2	8,6	9,4	10,1	9,9	9,4	0,76	0,69	0,71
Гідродільниця	6,5	6,6	10,0	12,3	10,8	8,5	9,9	10,4	8,4	10,2	11,4	10,1	9,0	0,84	0,62	0,65
<b>II – радіус спостереження – 8 км:</b>																
Южноукраїнськ	6,9	5,8	16,4	15,7	10,9	8,7	9,2	11	8,9	10,9	12,3	10,9	10,8	0,87	0,80	0,94
с.Костянтинівка	8,6	7,0	10,5	15,5	10,6	8,7	9,6	13,8	9	10,6	12,6	10,9	9,2	0,84	0,76	0,73
ОСГБК	5,8	7,5	9,6	12,7	8,9	9,1	9,6	10,5	7,9	9,4	9,7	8,8	9,0	0,78	0,70	0,67
с.Воля	6,9	7,2	11,1	11,7	9,3	7,2	8,1	10,8	9,1	9,4	12,1	11,1	10,7	0,84	0,74	0,71
с.Богданівка*			8,7	12,6	10,2	8,3	10,1	10,6	9	9,3	11,3	9,5	8,6	0,73	0,65	0,72
с.Бузьке	8,6	9,7	16,1	14,0	13,1	7,8	8,8	12	9,1	11,1	12,3	11,9	9,6	0,81	0,79	0,81
с.Агрономія	6,8	8,4	13,7	15,9	10,1	8,3	9,1	12,1	9,6	10,3	10,6	9,2	9,5	0,84	0,81	0,72
<b>III – радіус спостереження – 16 км:</b>																
сmt.Арбузинка А	6,0	7,1	11,7	12,9	12,3	8,2	9,5	11,4	9,5	9,6	11,4	10,4	8,8	0,85	0,79	0,65
сmt.Арбузинка В	5,9	6,6	14,9	13,2	12,0	8,3	9	12,2	9,2	9,7	11,3	10,2	8,2	0,78	0,69	0,65
с.Мар'янівка			12,0	10,4	7,9	9,1	9,8	8,8	9	10,2	11,3	10,3	8,4	0,73	0,59	0,62
с.В.Раздоновка	6,5	8,3	12,0	11,6	10,4	9	9,3	9,3	8,9	8,8	12,8	9,7	9,0	0,80	0,63	0,62
с.Олександрівка			10,7	13,0	8,2	10	9,4	9,2	8,3	9,4	11	8,1	9,0	0,78	0,59	0,66
с.Аннетівка		7,2	7,1	12,5	10,6	7,8	8,9	10,4	8,8	9,1	8,9	8,7	9,3	0,83	0,59	0,72
с.Олексіївка	9,6	8,6	18,5	12,0	9,2	7,8	7,4	10,4	8,1	9,1	10,7	9,3	8,6	0,79	0,65	0,51
<b>IV - радіус спостереження -24 км:</b>																
с.Новокрасне	5,4	6,9	10,3	11,1	8,8	8,7	9,1	10,8	8,1	10,9	11,3	9,0	9,2	0,81	0,67	0,62
с.Таборівка	7,5	6,2	11,8	11,3	8,9	6,7	10,4	9,5	7,2	9,9	10,3	8,6	8,8	0,77	0,63	0,61
с.Кошгове			13,0	12,0	12,0	9,5	8,8	10,8	9,4	8,3	10,7	8,1	8,5	0,82	0,66	0,74
<b>Контрольний пост – 33,5 км:</b>																
с.Рябоконева (кп)	6,2	7,7	10,4	12,8	9,2	8	10,3	11,9	9,2	11,2	12,6	10,9	9,7	0,76	0,72	0,63



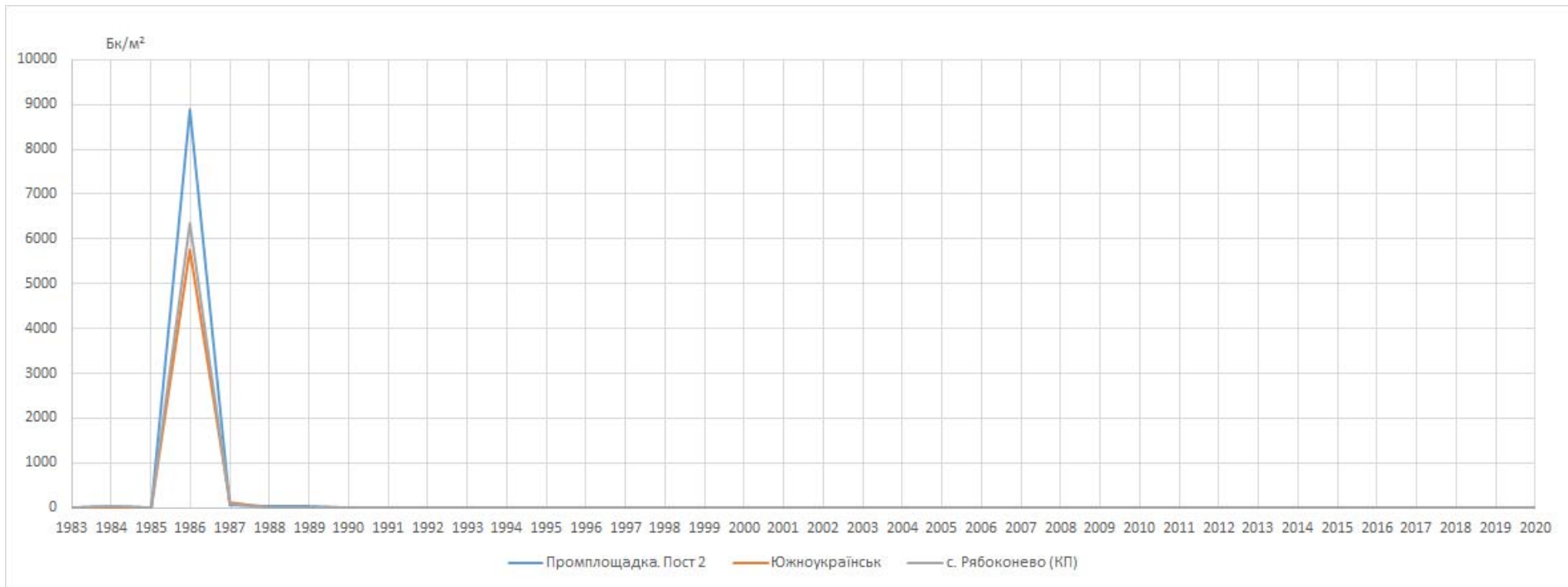


Рисунок 3.33 – Динаміка зміни середньорічних значень сумарної бета-активності атмосферних випадань

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.122

Таблиця 3.38 – Середньорічні значення щільності атмосферних випадань за радіусами спостереження району розташування ВП ПАЕС за період із 1983 по 2020 рр. в Бк/м<sup>2</sup>

Пункт спостереження	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Проммайданчик - 0 радіус спостереження:	11,4	17,7	8,1	2732	22,8	14,6	11,1	9,3	9,5	9,3	12,3	12	10,3	9,6	8,5	9,7	10,8	12	9,1	6,8
I – радіус спостереження - 2,5 км або СЗЗ:	10,7	9,8	8,1	2412	14,0	9,1	8,7	6,3	8,6	7,9	9,2	10,0	8,3	9,2	8,1	8,7	9,3	7,2	7	6,3
II – радіус спостереження - 8 км:	11,9	17,8	8,2	2773	20,5	10,3	8,8	16,2	14,8	9,9	15,2	13,1	14,4	14,9	11,2	8,3	7,9	10,2	8,8	6,2
III – радіус спостереження - 16 км:	11,3	14,5	8,5	2592	19,7	10,3	9,4	9,5	12,2	9,9	10,4	9,9	9,5	8,2	8,9	8,07	8,08	10,28	9,04	6,5
IV – радіус спостереження -24 км:	9,2	16,5	6,2	2531	18,7	9,5	7,2	7,6	9,2	9,1	8,0	8,8	8,1	7,1	9,7	8,6	6,4	10,2	8,4	5,7
Контрольний пост - 33,5 км с.Рябоконево (кп)	7,4	21,8	8,5	3230	15,1	8,8	7,4	7,0	9,6	8,8	8,5	8,8	9,2	9,2	8,8	8,9	8,9	9,2	8,7	5,9
Пункт спостереження	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020		
Проммайданчик - 0 радіус спостереження:	7,4	7,92	10,2	6,9	11,9	12,5	9,76	9,2	8,2	10,8	8,7	10,1	11,2	9,3	9,6	6,8	9,3			
I – радіус спостереження - 2,5 км або СЗЗ:	7,2	7,4	6,5	6,6	11,3	12,05	11	7,9	9,8	10,8	8,5	9,7	11,1	9,7	8,9	6,3	6,3			
II – радіус спостереження - 8 км:	6,5	6,5	7,2	7,6	12,3	14,01	10,4	8,3	9,2	11,5	8,9	10,1	11,4	10,3	9,6	6,2	16,2			
III – радіус спостереження - 16 км:	6,1	6,1	7	7,5	12,4	12,22	10,0	8,6	9,0	10,2	8,8	9,3	11	9,4	8,7	6,5	9,5			
IV – радіус спостереження -24 км:	5,5	5,9	6,4	6,5	11,7	11,4	9,9	8,3	9,4	10,4	8,2	10,4	10,8	8,7	9	5,7	7,6			
Контрольний пост - 33,5 км с.Рябоконево (кп)	7,2	5,6	6,2	7,7	10,4	12,8	9,2	8,0	10,3	11,9	9,2	11,2	12,6	10,9	9,7	5,9	7,0			

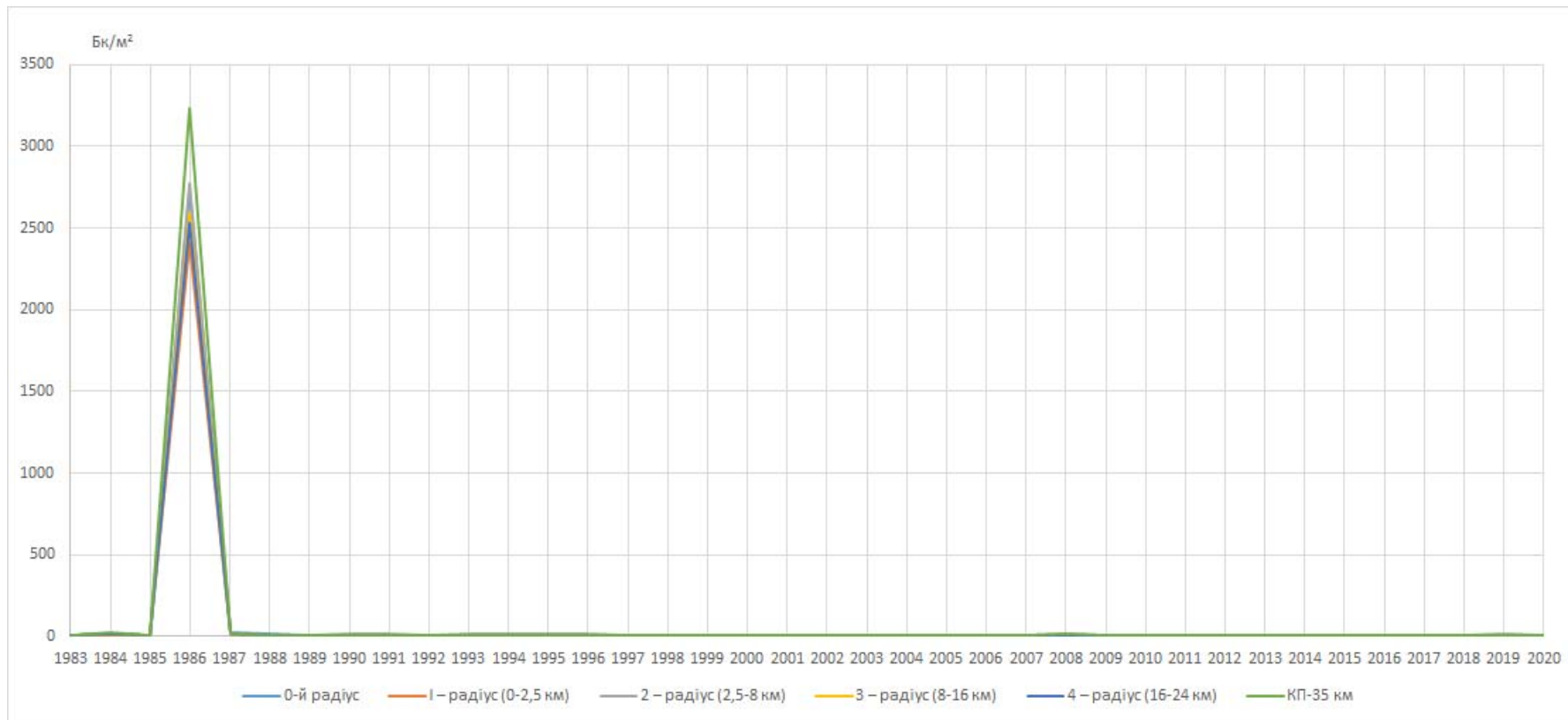


Рисунок 3.34 – Динаміка зміни середньорічних значень щільності радіоактивних атмосферних випадань за радіусами спостереження району розташування ВП ПАЕС за період з 1983 до 2020 рр

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.124

### Контроль утримання радіонуклідів у водних об'єктах

Для контролю радіаційного стану відкритих водойм відбираються проби води в річці Південний Буг та Ташлицькому водосховищі. Радіаційний контроль за вмістом радіонуклідів у воді Ташлицького водосховища проводився у наступних точках акваторії водосховища:

- район скидання термальних вод (крапка 1);
- у скидного шлюзу греблі (точка 2);
- у верхів'ї водосховища (крапка 3).

Контроль активності води скидних каналів проводився шляхом пробовідбору та подальшого лабораторного аналізу.

Контроль ґрунтових вод промайданчика проводився шляхом свердловинного відбору проб води та подальшого лабораторного аналізу.

Через низьку питому активність проб води її аналіз на вміст радіонуклідів стронцію та цезію включав попередню стадію іонообмінного концентрування. Для чого проба води пропускала через дві колонки: з волокнистим сорбентом VS-15M1, на якому сорбувався стронцій і сорбентом марки «Фежел», на якому сорбувався цезій. Вміст радіонуклідів цезію визначалося безпосереднім виміром сорбенту на спектрометричній установці.

Радіаційний контроль водного середовища під час продування Ташлицького водосховища проводився відповідно до «Регламенту продування...» у наступних точках:

- точка 1 – насосне підживлення водосховища на річці Південний Буг;
- точка 2 – паводковий водоскид біля шлюзу водосховища;
- точка 3 – нижче фільтруючої дамби на паводковому водовипуску;
- точка 5 – контр.створ (500 м від місця скидання) нижче за течією р. Південний Буг;
- точка 6 – с. Бузьке (7 км нижче за течією річки від місця скидання продувних вод).

Вимірювання концентрації тритію проводилося на установці Qvantulus моделі з мінімально-детектируемой активністю 0,3 Бк на пробу.

За звітний період лабораторією ВД проводився контроль за вмістом радіоактивних речовин у воді річки Південний Буг у точках: с. Олексіївка (насосна питного водопостачання міста, за 7 км вище за течією річки від міста) з 1983 року та с. Бузьке (в 7 км. нижче за течією річки від м. Южноукраїнськ) з 1988 року. Точки контролю були визначені з органами Держсаннагляду на стадії узгодження «Програм радіаційного контролю зовнішнього середовища», що розробляються та переглядаються, з урахуванням радіаційної обстановки, що складається, на момент узгодження документа.

На рисунку 3.35 показано схему відбору проб води на річці Південний Буг.



Рисунок 3.35 – Схема відбору проб води на р. Південний Буг

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.125

Контроль активності води проводився методом пробовідбору та подальшого лабораторного аналізу (радіометричного, радіохімічного та спектрометричного).

На рисунках 3.36, 3.37 та таблиці 3.39 наведено динаміку зміни радіонуклідів  $^{90}\text{Sr}$  та  $^{137}\text{Cs}$  у воді р. Південний Буг у точках контролю за період спостереження.

Таблиця 3.39 - Зміст радіонуклідів та тритію у воді р. Південний Буг, Ташлицького водосховища та скидних каналів, Бк/м<sup>3</sup>

Водосм	Точка контролю	Роки	Сумм. β-акт.	$^{90}\text{Sr}$	$^{137}\text{Cs}$	$^{134}\text{Cs}$	$^3\text{H}$
Река Южный Буг	с.Алексеевка - выше по течению от города	1983	126	15	7	2	
		1984	70	11	11		
		1985	104	12	6		
		1986	24790	11	11	4	
		1987	522	48	81	33	
		1988	337	48	241		
		1989	244	30	26	41	37E+03
		1990	230	30	37		28E+03
		1991	270	59	48	19	19,0E+03
		1992	307	48	15	7,0	33,0E+03
		1993	241	63	85	36	14,0E+03
		1994	256	26	4,0	7,0	15,0E+03
		1995	252	44	4,0	1,0	8,0E+03
		1996	163	30	4,0	4,0	8,0E+03
		1997	111	26	7,0	8,0	14,0E+03
		1998	163	25	17	10	11,0E+03
		1999	219	22	19	9,0	10,0E+03
		2000	270	22	12	8,0	9,0E+03
		2001	280	37	11	6,0	12,4E+03
		2002	260	25	23	3,0	12,0E+03
		2003	190	15,8	23,5	4,1	12,2E+03
		2004	220	26,3	17,3	3,9	12,6E+03
		2005	205	28,5	17,8	3,3	12,3E+03
		2006	290	30,8	18	3,1	12,6 E+03
		2007	450	22,0	8,0	3,7	12,9 E+03
		2008	390	28,8	18	3,4	12,6 E+03
		2009	403	34,75	5,14	3,55	16,5E+03
	2010	449	28,25	11,38*	4,46*	15417	
	2011	401	38,75	9,63*	7,13*	15825	
	2012	420	31,75	9,38*	7,25*	16750	
	2013	310	31,5	10,1	6,4	15083	
	2014	370	26,8	10,6	8,8	17750	
	2015	300	22,3	10,9	9,0	12588	
2016	300	22	4,0	3,7	12083		
2017	350	19,8	2,2	1,8	12500		
2018	335	20	2,3	1,9	12500		
2019	330	21	2,1	2,1	12500		
2020	328	19	2,0	1,7	12500		
	с.Бугское - ниже по течению от города	Точку введено з пуском енергоблоку №3					
		1988	174	37	33		
		1989	115	22	41	67	37E+03
		1990	304	119	70	7	12E+03
		1991	337	37	30	19	10,0E+03
		1992	230	56	4,0	4,0	36,0E+03

ДП НАЕК		Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1					ВП ПАЕС	
ЗППБ.1.0039.14		Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище					с.126	
Водосм	Точка контролю	Роки	Сумм. β-акт.	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	<sup>134</sup> Cs	<sup>3</sup> H	
Ташлыкское водохранилище	Акватория водохранилища- охладителя (средн. из 3-х точек)	1993	237	44	23	17	10,0E+03	
		1994	330	37	7,0	4,0	26,0E+03	
		1995	293	41	4,0	4,0	11,0E+03	
		1996	152	33	4,0	4,0	13,0E+03	
		1997	174	33	11	5,0	19,0E+03	
		1998	133	36	16	11	13,0E+03	
		1999	229	30	10	7,0	10,0E+03	
		2000	230	22	22	9,0	10,0E+03	
		2001	240	27	19	4,0	11,5E+03	
		2002	210	23	12	3,0	10,7E+03	
		2003	240	17,5	10,9	3,2	11,8E+03	
		2004	300	30,5	22,8	3,1	12,9E+03	
		2005	177	27,6	14,3	3,8	12,0E+03	
		2006	220	17	13,9	2,9	12,0E+03	
		2007	210	24	10,6	3,9	12,3E+03	
		2008	220	20	11,0	3,8	12,0E+03	
		2009	313	45,2	4,53	3,35	18,2E+03	
		2010	293	33,5	8,75*	6,88*	16667	
		2011	304	38,2	9,5*	7,5*	16333	
		2012	384	27,5	9,88*	8,0*	17917	
		2013	310	27,0	10,0	7,8	17333	
		2014	350	27	10,3	8,8	18,833	
		2015	280	22	9,6	8,8	15750	
		2016	220	23	4,2	3,6	12167	
		2017	310	20	2,2	1,8	13583	
		2018	330	27	2,8	4,2	18325	
		2019	329	25	2,5	3,8	17569	
		2020	320	24	2,2	3,6	16289	
		1983		266	13			
		1984		390	4	7	<10	
		1985		490	11	85	<10	
		1986		810	44	59	52	
		1987		505	61	78	48	
		1988		500	61	57	13	
		1989		490	67	47	11	
		1990		617	44	44	<10	57,3 E+03
		1991		657	34	32	11	57,3E+03
		1992		587	56	11	<10	73,0E+03
		1993		757	74	16	<10	15,0E+04
		1994		730	48	11	<10	22,8E+04
		1995		653	47	11	<10	18,9E+04
		1996		540	41	<10	<10	17,8E+04
1997		520	28	17	<10	14,2E+04		
1998		640	40	20	<10	14,8E+04		
1999		607	24	31	10	14,5E+04		
2000		540	30	20	10	12,3E+04		
2001		597	34	19	<10	14,0E+04		
2002		573	30	22	<10	13,4E+04		
2003		570	26	21,5	2,7	11,7E+04		
2004		557	29	23	4,0	12,0E+04		
2005		534	32	18	3,3	11,3E+04		
2006		670	32	16	3,9	12,0 E+04		
2007		570	20	12	3,5	88 E+04		

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1						ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище						с.127
Водосм	Точка контролю	Роки	Сумм. β-акт.	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	<sup>134</sup> Cs	<sup>3</sup> H
		2008	540	28	16	3,3	11,3E+04
		2009	560	36,0	5,0	3,77	12,7 E+04
		2010	502	31,5	8,38*	6,4*	13,8 E+04
		2011	567	28	12,0*	8,13*	15,3 E+04
		2012	536	34,75	11,25*	8,0*	16,9 E+04
		2013	510	16,0	11,8	8,3	15,3 E+04
		2014	500	36	10,8	8,3	140667
		2015	430	20	9,3	8,5	101778
		2016	367	22	2,1	3,7	105639
		2017	470	20	2,1	1,8	136389
		2018	520	36	2,1	3,9	16789
		2019	490	34	2,1	3,6	15456
		2020	460	32	2,1	3,5	14257
	Сбросная вода Сбросные каналы блоков 1,2,3	1983	233				
		1984	240	10	25	15	
		1985	345	25	45	10	
		1986	800	75	40	20	
		1987	530	85	70	15	
		1988	390	60	40	10	
		1989	577	57	60	27	25,2E+03
		1990	687	103	43	17	10,8 E+04
		1991	690	73	47	17	85,7 E+03
		1992	713	93	20	10	75,0 E+03
		1993	807	67	10	17	16,8 E+04
		1994	857	73	13	10	22,7 E+04
		1995	737	53	10	10	20,7 E+04
		1996	573	43	10	10	21,6 E+04
		1997	527	43	13	10	15,4 E+04
		1998	607	77	17	10	15,5 E+04
		1999	647	37	27	10	13,0 E+04
		2000	650	30	27	17	11,9 E+04
		2001	647	41	26	11	14,0 E+04
		2002	563	29	22	3	14,2 E+04
		2003	507	21	22	4	11,9 E+04
		2004	557	31	23	4	12,2 E+04
		2005	580	37	20	4	13,1 E+04
		2006	620	37	23	4	10,3 E+04
		2007	563	27	10	4	86,3 E+03
		2008	637	37	12	9	82,0 E+03
		2009	593	36	7	4	13,5E+04
		2010	616	35	9,5	6,9	13,6E+04
		2011	621	43,5	9,9	6,8	18,9E+04
		2012	582	41,1	9,6	6,9	17,3E+04
		2013	482	34,2	11,4	7,8	16,7E+04
		2014	490	33,5	10,4	8,2	155886
		2015	400	22,1	9,9	7,0	107413
		2016	480	21,8	5,0	3,2	112500
		2017	600	22,5	2,2	2,0	140138
		2018	580	22,4	2,6	2,23	139876
		2019	572	21,9	2,79	2,14	12945
		2020	576	22,0	2,9	2,2	12685

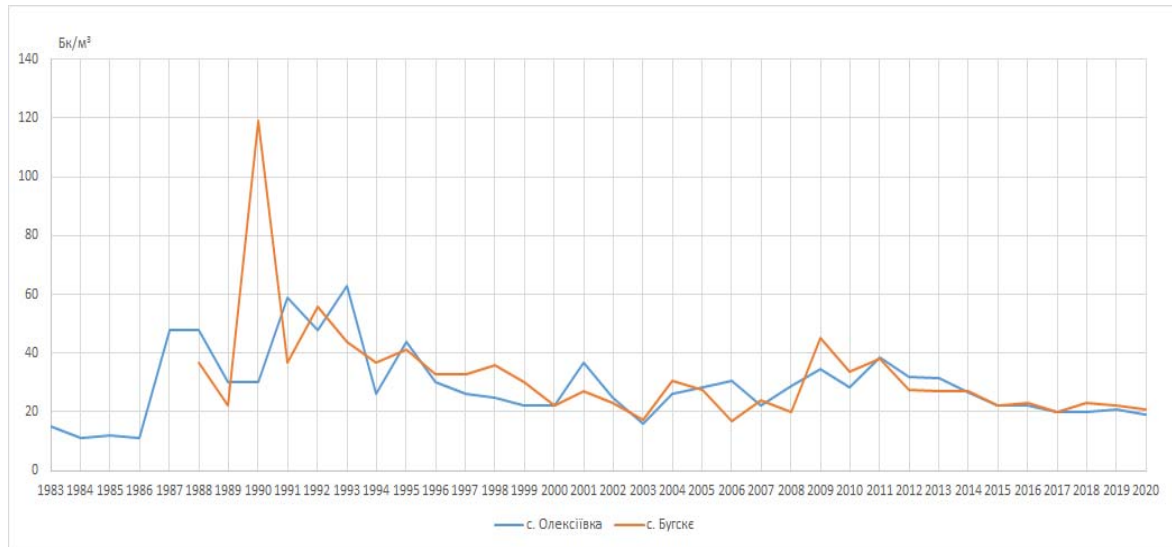


Рисунок 3.36 - Динаміка зміни вмісту радіонукліду  $^{90}\text{Sr}$  у воді р. Південний Буг у контрольних точках

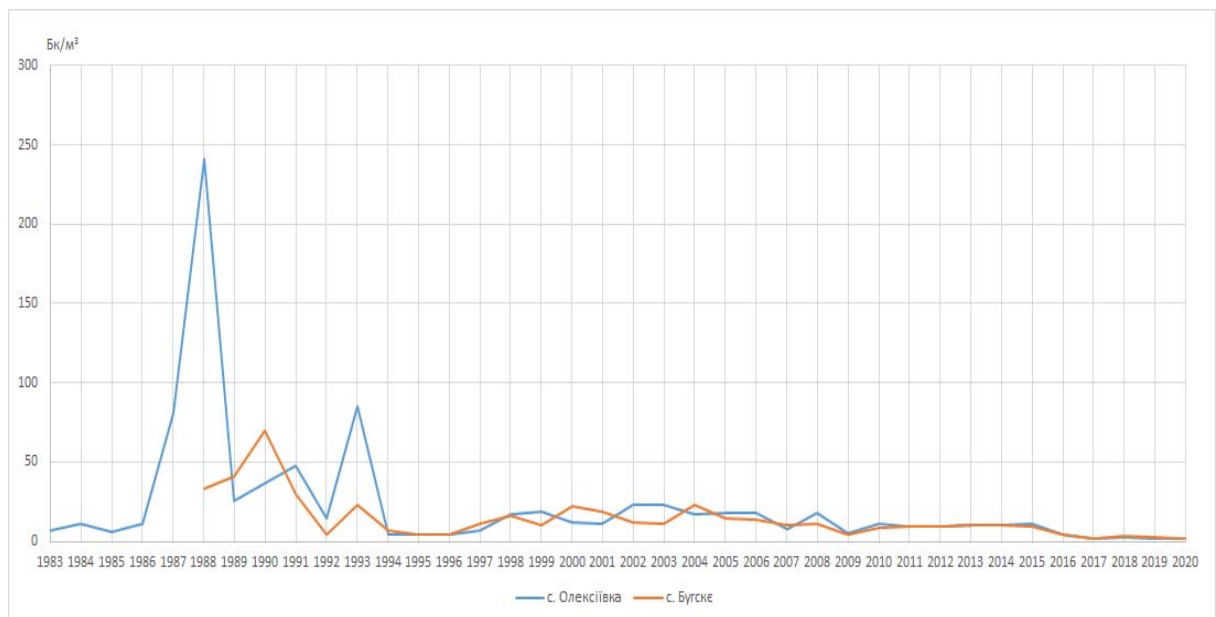


Рисунок 3.37 – Динаміка зміни вмісту радіонукліду  $^{137}\text{Cs}$  у воді р. Південний Буг у контрольних точках

З наведених даних і з урахуванням викладеного можна зробити такі висновки :

- концентрації радіонуклідів  $^{90}\text{Sr}$  та  $^{137}\text{Cs}$  у водних об'єктах за час експлуатації ПАЕС не перевищували нормативних величин згідно з НРБУ-97 і перебувають у діапазоні фонових значень від  $46 \pm 31$  до  $7 \pm 0,7$  Бк/м<sup>3</sup> на рік для  $^{90}\text{Sr}$  та від  $11 \pm 13$  до  $7,0 \pm 5,0$  Бк/м<sup>3</sup> на рік для  $^{137}\text{Cs}$ .
- для цих радіонуклідів значення концентрації, виміряної до пуску ПАЕС, і нині, знаходяться практично на рівні значень, виміряних у перші роки експлуатації ПАЕС.



ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.129

### Контроль утримання радіонуклідів у мережі тепло- та водопостачання

У таблиці 3.40 представлено вміст радіонуклідів у гарячій та питній воді, що надходить до системи водопостачання м. Южноукраїнська. Вміст тритію в питній воді значно нижчий за допустимий рівень ( $3 \cdot 10^7$  Бк/м<sup>3</sup>).

Зміст <sup>137</sup>Cs і <sup>134</sup>Cs тепломережі знаходяться в межах мінімально детектованого рівня.

Таблиця 3.40 - Зміст радіонуклідів у системі тепло- та водопостачання м. Южноукраїнська, Бк/м<sup>3</sup>

Пункт контролю	Рік	Сумарна β-активн.	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	<sup>134</sup> Cs	<sup>3</sup> H
Вода теплосети (горячее водоснабжение – лаборатория ВД)	1986	453	3,7	21,09	13,69	
	1987	252	33,3	14,43	8,5	
	1988	351	37,0	44,4	31,45	
	1989	278	29,6	33,3	17,2	
	1990	155	18,3	15,91	2,22	
	1991	311	25,9	44,4	18,5	
	1992	370	7,4	14,8	7,4	
	1993	255	29,6	14,8	7,4	
	1994	237	29,6	11,1	3,7	
	1995	159	18,5	4,5	3,7	
	1996	108	33,3	3,7	3,7	
	1997	122	17,3	5,18	2,9	11,6E+03
	1998	229	18,5	8,51	5,18	11,9E+03
	1999	230	28,0	10,0	7,0	33,3E+03
	2000	230	18,0	9,0	6,0	84,7E+03
	2001	273	18,5	14,5	5,2	33,0E+03
	2002	419	20,5	16,0	3,2	40,0E+03
	2003	211	20,7	30,0	2,9	37,3E+03
	2004	181	17,5	15,0	4,6	28,6 E+03
	2005	258	21	17	4,5	30,0E+03
	2006	220	31,0	22	3,1	39,0E+03
	2007	320	13,5	3,7	5,0	30,6E+03
	2008	300	17	4,0	4,0	22,6E+03
	2009	340	27	10,2	4,8	26,5E+03
	2010	330	28	10,5	7,5	16,7 E+03
	2011	320	30	11,0	7,5	27,3 E+03
2012	320	25	11,3	8,8	22,5 E+03	
2013	350	29	9,8	8,5	20,5 E+03	
2014	340	24	11,3	9,8	25,0 E+03	
2015	290	13	10,5	8,5	15,7 E+03	
2016	320	17	2,1	1,75	25,0 E+03	
2017	360	24	2,1	1,78	14,5 E+03	
2018	340	26	2,1	1,76	14,5 E+03	
2019	335	28	2,1	1,77	14,5 E+03	
2020	320	26	2,1	1,72	14,5 E+03	
Питьевая вода (лаборатория ВД)	1984		7,4			
	1985					
	1986	383		18,87		
	1987	313				

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.130

Пункт контролю	Рік	Сумарна β-активн.	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	<sup>134</sup> Cs	<sup>3</sup> H
	1988	204				
	1989	355				14,1E+03
	1990	278				
	1991	248				
	1992	244				
	1993	226				
	1994	303				
	1995	240				
	1996	111				
	1997	126				13,2E+03
	1998	218				10,0E+03
	1999	240				9,2E+03
	2000	200				8,5E+03
	2001	485				9,8E+03
	2002	237				9,3E+03
	2003	205				18,6E+03
	2004	235				11,0 E+03
	2005	222				11,7E+03
	2006	240				14,3E+03
	2007	230				11,3E+03
	2008	234				18,3E+03
	2009	290				16,9E+03
	2010	272				14,1E+03
	2011	270				14,2E+03
	2012	230				16,3E+03
	2013	240				15,0E+03
	2014	240				16,6E+03
	2015	290				16,5E+03
	2016	230				13,1E+03
	2017	290				15,3E+03
	2018	289				14,9E+03
	2019	287				14,6E+03
	2020	286				15,2E+03

На підставі наведених даних можна зробити наступний висновок:

- концентрації радіонуклідів <sup>90</sup>Sr та <sup>137</sup>Cs у мережі водо- та тілопостачання за час експлуатації ПАЕС не перевищували нормативних величин згідно з НРБУ-97.

#### **Контроль води у свердловинах радіаційного контролю**

Радіаційний контроль за станом ґрунтових вод на території проммайданчика ВП ПАЕС здійснювався щокварталу за допомогою мережі спостережних свердловин. Контроль ґрунтових вод проводився методом свердловинного відбору проб води та подальшого лабораторного аналізу. Через низьку питому активність проб води її аналіз на вміст радіонуклідів стронцію та цезію включав попередню стадію іонообмінного концентрування.

Середньорічні значення сумарної бета-активності та активності тритію у воді свердловин наведено у таблиці 3.41. Сумарна бета-активність води у свердловинах становила 140 – 2390 Бк/м<sup>3</sup>. Така активність й у підземних і поверхневих вод регіону. При гамма-спектрометричному дослідженні зазначених проб води штучних радіонуклідів не виявлено.

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.131
<p>Верхня межа значень сумарної бета-активності в пробах обумовлена збільшенням мінералізації води і, як наслідок, збільшення сумарної бета-активності, обумовленої природним радіонуклідом <math>^{40}\text{K}</math>.</p> <p>Вимірювання активності тритію (<math>^3\text{H}</math>) проводилися на установці Qvantulus моделі з мінімально-детектованою активністю 3,3 Бк на пробу. Спостереження за активністю тритію проводили з періодичністю 1 раз на квартал. Підвищені значення тритію спостерігалися у свердловинах у районі розташування спецкорпусів 1, 2 та бризкальних басейнів відповідальних споживачів – <math>8,6 \cdot 10^6</math> Бк/м<sup>3</sup>. Передбачуваною причиною зростання вмісту тритію у зазначених свердловинах є ремонт гідроізоляції на бризкальних басейнах системи технічного водопостачання відповідальних споживачів. Для встановлення причин зростання активності тритію на ВП ПАЕС ведуться додаткові дослідження.</p> <p>Значення сумарної бета-активності та активності тритію у воді свердловин не перевищували значень регламентованих НРБУ-97 для питної води – <math>3 \cdot 10^7</math> Бк/м<sup>3</sup>.</p>		

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.132

**Таблиця 3.41 - Сумарна бета-активність води (Бк/м<sup>3</sup>) свердловин радіаційного контролю проммайданчика (свердловини радіаційного контролю ґрунтових вод першої черги)**

№	Розташування свердловини	Середня бета-активність, Бк/м <sup>3</sup>																						
		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	ХСВ	270	500	440	250	310	250	220	270	240	290	360	550	570	620	600	530	670	560	330	350	440	310	360
2	ХСВ	330	530	490	200	200	210	240	210	300	270	330	630	610	490	690	660	570	550	270	420	490	200	330
3	ХСВ	390	580	360	240	180	610	520	140	270	380	380	300	290	440	500	490	350	290	450	370	360	180	380
4	ХСВ	670	1400	330	320	220	230	170	160	240	310	320	450	580	640	540	510	610	510	310	410	330	220	320
5	ХСВ	440	580	310	290	220	220	260	220	290	320	350	330	420	440	600	600	560	640	260	400	310	220	350
6	ХСВ	400	580	350	470	220	220	160	230	210	290	390	290	610	720	620	640	630	520	430	450	350	220	390
7	ХСВ	850	650	390	610	190	230	330	260	230	330	290	410	730	840	720	640	660	600	460	350	390	190	290
8	ХСВ	400	1160	460	740	360	260	320	210	320	430	440	360	420	550	560	580	610	500	320	380	460	360	440
9	ХСВ	510	630	430	620	310	380	180	220	250	430	350	290	390	470	590	650	550	460	320	350	430	310	350
10	ХСВ	1100	730	390	440	430	260	390	370	610	560	580	470	380	470	650	620	620	740	300	560	390	430	580
11	ХСВ	960	1300	570	510	440	470	490	320	390	430	450	540	540	610	680	600	520	440	400	410	570	440	450
12	ХСВ	400	660	440	300	210	200	190	190	250	280	300	350	440	440	490	610	530	570	280	520	440	210	300
13	ХСВ	790	710	380	370	230	220	350	260	250	360	360	490	470	640	630	570	640	410	330	420	380	230	360
14	ХСВ	540	850	290	280	310	260	390	430	330	400	430	420	440	460	630	690	550	580	300	310	290	310	430
15	ХСВ	760	960	230	280	250	350	270	320	450	440	480	580	510	560	650	590	610	510	270	630	230	250	480
16	ХСВ	550	1030	710	600	650	560	550	480	490	530	550	590	690	790	680	750	600	530	540	290	710	650	550
17	ХСВ	310	570	200	280	250	180	170	190	250	300	320	430	510	610	560	550	610	540	200	340	200	250	320
18	ХСВ, машзал	460	1520	240	540	600	540	220	540	490	520	590	590	440	500	570	690	520	340	400	290	240	600	590
20	Спецкорпус	1130	1290	580	670	520	290	360	380	510	640	610	620	370	510	580	690	570	570	360	500	580	520	610
21	Спецкорпус	570	1010	860	440	270	180	430	220	300	380	430	710	720	750	650	480	610	610	550	510	860	270	430
22	Спецкорпус	690	950	250	270	240	210	390	180	200	360	380	360	520	610	540	460	370	470	350	610	250	240	380
23	Спецкорпус	700	1040	250	470	710	600	350	520	530	560	670	400	360	410	480	550	440	430	450	610	250	710	670
24	Спецкорпус	990	660	170	290	320	210	210	230	250	330	380	420	440	510	550	590	510	430	280	370	170	320	380
25	Спецкорпус	1510	1260	590	830	550	610	430	540	660	630	620	550	510	570	620	630	480	490	220	370	590	550	620

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.133

№	Розташування свердловин	Середня бета-активність, Бк/м <sup>3</sup>																						
		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
26	Спецкорпус	900	1420	400	310	490	570	510	суха	сухая	суха	суха	суха	сухая	сухая	сухая	сухая	суха	670	670	670	400	490	суха
27	Спецкорпус	1260	650	350	350	330	480	300	300	360	440	420	490	590	590	580	540	660	600	470	440	350	330	420
28	Спецкорпус	670	1630	650	720	570	680	460	590	540	590	610	560	350	550	690	620	600	510	540	380	650	570	610
29	Спецкорпус	910	930	210	280	суха	440	480	суха	суха	суха	суха	сухая	сухая	сухая	сухая	сухая	суха	690	690	690	210	суха	суха
30	Спецкорпус	430	190	260	460	680	770	780	970	850	780	880	770	650	660	720	650	580	700	870	870	260	680	880
31	Спецкорпус	1410	1360	940	650	600	290	400	380	470	520	510	530	560	590	580	640	510	520	280	500	940	600	510
32	Спецкорпус	460	2020	690	460	680	540	400	710	620	660	740	840	860	800	740	720	630	540	380	590	690	680	740
33	Спецкорпус	950	1100	320	330	350	200	380	270		320	340	460	630	620	510	590	350	560	400	320	320	350	340
34	Спецкорпус	1650	2000	570	770	440	470	220	270		400	480	610	690	690	600	650	580	630	390	420	570	440	480
35	Машзал										480	490	550	500	550	470	690	600	710	445	410			490
39	ХСВ, машзал	790	1810	410	590	330	550	440	330	430	450	460	560	590	650	620	620	390	630	370	360	410	330	460
40	ХСВ, машзал	1690	500	490	370	260	420	340	280	330	420	420	550	640	670	560	460	570	420	450	350	490	260	420
41	ХСВ, машзал	2390	1750	730	720	540	430	410	360	470	530	640	630	590	610	580	530	430	380	240	320	730	540	640
45	ХСВ, машзал	280	1200	380	450	650	680	580	480	0	620	540	630	600	610	530	540	510	510	390	340	380	650	540
47	ХСВ, машзал	1390	560	200	180	170	260	280	200	220	240	280	380	450	490	550	630	500	330	370	450	200	170	280
48	ХСВ, машзал	710	950	350	510	400	180	150	310	240	270	330	410	360	410	450	510	420	460	340	560	350	400	330
49	ХСВ, машзал	830	520	210	470	300	370	270	320	340	420	390	500	460	540	490	580	560	390	330	300	210	300	390
50	ХСВ, машзал	760	680	260	290	240	360	270	220	240	310	330	430	480	530	470	530	590	390	360	370	260	240	330
51	ХСВ, машзал	750	1100	340	490	440	310	210	290	330	400	360	510	530	600	630	690	560	470	440	400	340	440	360
52	ХСВ, машзал	390	780	310	390	240	250	180	170	210	220	240	390	460	480	480	620	340	360	400	410	310	240	240
53	ХСВ, машзал	520	790	190	260	370	250	210	170	200	250	250	380	480	530	500	590	450	540	370	330	190	370	250
60	Спецкорпус	450	460	160	170	260	260	170	180	230	260	450	470	510	560	530	460	470	460	270	250	160	260	450
61	Спецкорпус	980	590	190	310	310	310	240	300	340	430	400	440	430	480	560	640	520	490	490	420	190	310	400
62	Спецкорпус	510	770	300	180	360	340	200	400	350	440	440	650	600	660	610	600	390	500	340	590	300	360	440

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.134

№	Розташування свердловин	Середня бета-активність, Бк/м <sup>3</sup>																						
		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
706	Бризг.бассейн	440	850	220	360	380	190	240	240	390	380	540	860	суха	суха	суха	суха	суха	суха	суха	суха	220	380	540
686	Бризг.бассейн	1530	1610	400	580	620	460	210	680	610	620	660	450	490	550	630	540	590	суха	240	240	400	620	660
636	Бризг.бассейн	600	520	240	350	260	450	340	340	510	540	610	520	600	650	660	710	710	530	280	390	240	260	610
576	Бризг.бассейн	630	630	250	580	270	210	170	580	350	360	380	210	490	610	620	530	590	500	330	420	250	270	380
556	Бризг.бассейн						690	540	230	390	380	500	330	460	550	470	610	640	суха	суха	суха			500

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.135

### Контроль утримання радіонуклідів у донних відкладах та водоростях

Накопичення радіонуклідів у донних відкладах значною мірою визначається дисперсністю відкладень та вмістом у них органічних речовин. Зростання концентрацій у донних відкладеннях пояснюється акумулятивними властивостями мулів. У таблиці 3.42 наведено середні значення змісту  $^{90}\text{Sr}$  та  $^{137}\text{Cs}$  у донних відкладах та водоростях річки Південний Буг у порівнянні з «нульовим фоном» (за період 1979-1980 рр.) та за період спостережень 1983-2020 рр. .

Таблиця 3.42 - Середні значення вмісту радіонуклідів у донних відкладеннях та водоростях р. Південний Буг. Період спостережень 1983 – 2020 рр

Точка контролю	Радіонуклід	Донні відкладення, Бк/кг	Водорослі, Бк/кг
<b>Спостереження 1979-1980 рр. («нульовий фон»)</b>			
с. Олексіївка - вище за течією річки	$^{90}\text{Sr}$	2,09	7,93
	$^{137}\text{Cs}$	2,97	2,41
с. Бузьке - нижче течії річки	$^{90}\text{Sr}$	2,38	4,63
	$^{137}\text{Cs}$	3,07	1,19
<b>Середні значення за період спостереження 1983-2020 гг</b>			<b>1985-2005 гг.</b>
с. Олексіївка - вище за течією річки	$^{90}\text{Sr}$	5,67	3,97
	$^{137}\text{Cs}$	19,63	8,1
с. Бузьке - нижче течії річки	$^{90}\text{Sr}$	3,24	2,98
	$^{137}\text{Cs}$	13,45	4,60

Зміст радіонуклідів у водоростях за період спостережень 1984 – 2020 рр. представлено у таблиці 3.43.

Таблиця 3.43 - Зміст радіонуклідів у водоростях, Бк/кг

Пункт контролю	Рік	$^{90}\text{Sr}$	$^{137}\text{Cs}$	Пункт контролю	Рік	$^{90}\text{Sr}$	$^{137}\text{Cs}$
Река Южный Буг	1985	0,66		3-й биопруд ОСХБК (сброс в р.Арбузинка)	1985	0,59	
	1986				1986	0,95	
	1987				1987	6,29	340,4
	1988	14,43	19,98		1988	3,55	307,47
	1989	6,29	24,79		1989		
	1990	1,85	6,73		1990	0,37	17,54
	1991	0,55	14,49		1991	1,71	56,24
	1992				1992	1,74	20,39
	1993	1,11	1,15		1993	0,56	22,94
	1994	6,1	0,73		1994		
	1995				1995	1,49	6,66
	1996				1996		
	1997		0,74		1997	0,69	8,88
	1998	1,13			1998	0,19	
	1999	4,07			1999		

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.136

Пункт контролю	Рік	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs	Пункт контролю	Рік	<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs
	2000	-	-		2000		
	2001	-	-		2001		
	2002		-		2002		
	2003	2,1	28,87		2003		33,29
	2004	0,56	20,22		2004		
	2005	1,28	17,57		2005	1,26	
	2006	1,77	1,05		2006		
	2007	1,23	1,14		2007		
	2008	0,52	0,29		2008		
	2009	0,96	0,42		2009		
	2010	0,64	0,915		2010	-	-
	2011	0,73	2,08		2011	-	-
	2012	0,49	0,57		2012	-	-
	2013	1,47	0,55		2013	-	-
	2014	2,1	0,21		2014	-	-
	2015	1,1	0,32		2015	-	-
	2016	0,64	0,14		2016	-	-
	2017	0,6	0,12		2017	-	-
	2018	0,78	0,15		2018		
	2019	0,63	0,13		2019		
	2020	0,58	0,11		2020		

### Контроль вмісту радіонуклідів у ґрунті та рослинності

Дані про вміст радіонуклідів у пробах ґрунту та рослинності у зоні спостереження ВП ПАЕС представлені у таблицях 3.44 та 3.45. Відбір ґрунту в пунктах постійного спостереження проводився одночасно з відбором проб трав'янистої рослинності. Вміст радіонуклідів у ґрунті та рослинності визначалося, в основному, радіонуклідами глобального походження: <sup>90</sup>Sr та <sup>137</sup>Cs; низький рівень викидів (нижче МДА вимірювань) не дозволяє найчастіше виявити радіонукліди станційного походження. Зміст <sup>90</sup>Sr рівномірно у всіх зонах віддаленості від АЕС, що підтверджує дуже низький рівень викиду <sup>90</sup>Sr в навколишнє середовище об'єктами ВП ПАЕС. Внесок, пов'язаний з експлуатацією об'єктів ВП ПАЕС, у радіоактивне забруднення ґрунту та рослинності значно нижчий від значень, регламентованих НРБУ-97.

Таблиця 3.44 - Питома активність радіонуклідів у пробах ґрунту та рослинності у зоні спостереження ВП ПАЕС

Місце відбору	ґрунт, кБк/м <sup>2</sup>			Рослинність, Бк/кг		
	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>40</sup> K	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr	<sup>40</sup> K
с. Панкратово	0,3		27,1	24		530
г.Южноукраїнськ	0,48÷0,43	0,12	28,6÷15,8	19÷0,63	3,2	680÷195
с.Константиновка	0,36÷0,17		30,8÷16,4	32÷0,66		380÷238
с.Агрономія	0,32÷0,48	0,38	26,1÷23,1	10÷0,48	5,5	690÷234
с.Бугское	0,30÷0,12		26,9÷15,8	31÷1,05		990÷202
с.Богдановка	0,46÷0,18	0,28	30,7÷17,6	13÷0,51	3,7	420÷267
с.Виноградний Сад	0,35		27,1	35		780



ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.137

Таблиця 3.45 - Зміст радіонуклідів у ґрунті та рослинності району розташування ВП ПАЕС за 1983 - 2020 рр., Бк/кг

Радіус, пункт спостереження	Ґрунт, <sup>90</sup> Sr																	
	1983	1984	1985	1986	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
0-й радіус						7,44	5,77	4,66	8,88	2,99	12,21	4,81	5,55	14,43	13,69	13,8	9,2	13,80
1-й радіус		4,19				5,33	17,87	12,21	5,99	3,26	10,55	4,07	7,77	12,95	5,18	9,1	8,3	7,10
2-й радіус			7,63	208	3,85	4,99	21,42	19,98	9,44	3,7	7,77	14,43	4,44	6,29	5,92	11,3	6,8	6,60
3-й радіус			3,69	22,77		1,11	10,21	7,55	4,66	4,81	9,25	8,14	6,66	14,06	23,68	5,7	5,1	8,70
4-й радіус				4,13		9,21	11,66	18,87	3,89	3,63	12,95	11,1	7,77	8,51	19,98	11,9	5,8	5,70
с.Рябоконево			0,88	10,23		1,11	5,22	15,54	8,44	3,48	9,25	4,07	2,41	4,81	5,92	12,7	6,0	10,60
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
0-й радіус	10,03	5,15	3,40	9,04	16,30	6,07	3,70	5,33	7,88	8,75	8,75	0,45	0,54	0,51	0,78	0,526	0,436	
1-й радіус	5,80	13,10	6,79	6,66	5,85	9,62	5,07	9,10	7,29	1,89	11,67	0,45	0,68	0,55	0,75	0,416	0,554	
2-й радіус	6,14	4,30	13,43	11,66	9,36	13,8	9,75	7,33	11,95	9,2	9,09	0,60	0,49	0,42	0,90	0,65	0,441	
3-й радіус	10,40	6,29	7,44	15,96	3,92	9,44	13,0	10,18	5,48	3,61	3,47	0,66	0,52	0,46	0,66	0,248	0,652	
4-й радіус	8,03	7,90	5,48	13,91	8,20	11,14	8,0	12,10	10,47	6,32	11,79	1,03	0,44	0,76	0,82	0,382	0,552	
с.Рябоконево	8,50	10,14	8,03	12,80	11,20	7,44	11,0	5,55	5,07	4,83	5,42	0,83	0,49	0,63	0,71	0,149	0,673	
Радіус, пункт спостереження	Ґрунт, <sup>137</sup> Cs																	
	1983	1984	1985	1987	1989	1990	1991	1992	1993	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
0-й радіус					87,69	49,56	19,32	34,15	6,89	17,12	14,62	139,2	40,41	1,68	8,85	8,01	14,85	9,43
1-й радіус		35,3			37,19	151,8	43,73	31,98	21,46	14,01	14,69	57,65	41,07	18,84	22,03	24,01	10,96	9,10
2-й радіус	9,99	27,47	15,35		78,9	126,0	132,6	60,94	27,75	18,23	16,72	41,79	42,88	24,12	21,63	23,95	19,13	16,42
3-й радіус		39,74	12,09	33,3	47,73	98,82	50,29	59,55	29,6	20,22	30,45	16,47	37,67	33,86	20,44	15,02	12,45	12,13
4-й радіус					122,1	78,29	100,2	75,18	14,8	51,25	61,86	85,35	17,76	12,08	17,94	16,09	10,67	12,85
с.Рябоконево					41,96	106,3	40,52	4,63	6,66	37,37	18,13	5,51	13,21	15,91	29,51	5,43	15,58	18,17
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
0-й радіус	10,88	2,21	2,23	9,37	3,4	3,98	5,21	26,15	8,22	4,45	5,04	3,65	8,68	12,37	5,38	4,65	8,81	
1-й радіус	9,78	15,85	14,46	28,17	3,03	5,41	5,83	5,41	6,62	3,98	7,21	9,88	7,23	18,72	9,62	8,45	6,04	
2-й радіус	11,54	21,93	8,44	15,95	4,08	10,15	5,91	8,27	8,69	8,48	7,56	6,64	5,94	12,84	12,19	11,54	7,32	
3-й радіус	12,52	14,76	8,12	18,37	4,41	9,20	14,09	18,65	13,55	9,24	13,26	8,64	9,53	12,8	9,49	11,34	7,34	
4-й радіус	19,82	19,99	9,31	17,74	5,67	10,09	10,24	12,47	7,88	11,75	9,77	9,33	10,05	11,47	9,83	14,54	7,76	
с.Рябоконево	4,31	0,87	12,87	26,71	6,77	6,58	7,74	24,35	6,12	7,42	8,88	15,53	8,4	10,91	20,46	19,15	6,11	

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.138

Радіус, пункт спостереження	Рослинність, <sup>90</sup> Sr																	
	1983	1985	1986	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
0-й радіус					0,63	1,41	0,44	0,59	5,98	0,76	1,37	0,37	0,26	0,41	0,39	0,34	0,44	0,52
1-й радіус	0,81	0,31		0,24	0,32	0,67	0,44	0,23	2,22	0,74	0,48	0,48	0,69	0,74	0,25	2,2	0,81	0,27
2-й радіус	1,62	0,35	116	0,78	0,31	0,11	0,44	0,71	7,03	0,59	1,44	0,48	0,22	1,11	0,48	0,96	0,78	0,59
3-й радіус		0,21	40,7	0,44	0,41	0,51	0,33	0,52	5,18	0,96	0,33	0,27	0,26	0,29	0,83	3,5	0,48	0,85
4-й радіус		0,29	55,5	0,56	0,28	0,89	0,13	1,11	11,1	0,89	2,37	0,48	0,48	0,49	0,59	0,49	1,11	0,59
с.Рябоконево		0,22	178		0,44	0,59	2,03	1,64	16,28	1,29	0,22	0,67	0,54	0,22	0,21	1,6	0,89	0,44
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
0-й радіус	0,67	0,32	1,44	0,30	0,67	0,11	0,10	0,86	0,43	0,30	0,75	0,35	0,35	0,174	0,248	0,201	0,112	
1-й радіус	0,49	0,43	0,21	0,28	0,41	0,21	0,34	1,05	0,31	0,93	0,59	0,41	0,36	0,157	0,264	0,215	0,109	
2-й радіус	0,64	0,80	1,10	0,48	0,30	0,49	0,25	0,23	0,57	0,43	0,5	0,37	0,34	0,186	0,255	0,171	0,105	
3-й радіус	0,45	0,34	0,71	0,26	0,48	0,30	0,096	0,64	0,26	0,44	0,44	0,41	0,40	0,201	0,211	0,212	0,114	
4-й радіус	0,79	0,73	0,84	0,70	0,47	0,67	0,32	0,74	0,39	0,61	0,37	0,33	0,32	0,213	0,231	0,207	0,223	
с.Рябоконево	1,11	0,62	1,11	0,78	0,89	0,41	0,27	0,68	0,41	0,61	0,32	0,26	0,30	0,210	0,232	0,261	0,243	

Радіус, пункт спостереження	Рослинність, <sup>137</sup> Cs																	
	1983	1984	1985	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
0-й радіус					6,33	0,54	3,25	2,57	4,81	1,92	3,52	1,04	1,59	61,29	0,77	0,41	1,59	6,53
1-й радіус		0,42		1,41	1,99	1,82	3,49	н.о.	7,77	1,15	3,44	1,22	1,89	1,61	1,23	0,65	2,18	11,87
2-й радіус			1,11	2,18	2,22	1,63	3,63	2,65	6,66	1,51	2,29	1,18	0,59	1,43	1,04	0,44	1,75	23,50
3-й радіус			0,93	0,74	3,22	1,33	3,31	1,28	6,29	3,85	2,26	1,19	1,15	1,31	7,15	5,15	1,77	23,74
4-й радіус			0,37	1,07	2,11	1,99	3,82	н.о.	1,29	2,29	2,11	1,33	1,68	0,93	1,53	0,41	1,87	21,20
с.Рябоконево					1,78	2,92	2,52	0,89	1,29	0,99	1,74	1,21	9,89	97,68	0,67	0,38	2,05	21,35
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
0-й радіус	34,40	3,14	0,31	0,46	0,32	0,29	0,28	0,57	0,53	0,47	0,42	0,44	0,26	0,26	0,27	0,36	0,25	
1-й радіус	31,06	3,64	0,36	0,41	0,39	0,45	0,44	0,72	0,55	0,63	0,45	0,41	0,26	0,27	0,28	0,31	0,31	
2-й радіус	23,60	3,18	0,32	0,50	0,29	0,47	0,46	0,88	0,57	0,45	0,45	0,45	0,21	0,25	0,27	0,31	0,26	
3-й радіус	26,80	3,54	0,23	0,41	0,33	0,57	0,56	0,84	0,49	0,39	0,42	0,44	0,25	0,24	0,29	0,32	0,25	
4-й радіус	24,73	3,06	0,30	0,87	0,82	0,34	0,33	0,83	0,54	0,48	0,45	0,39	0,24	0,21	0,28	0,38	0,29	
с.Рябоконево	28,02	4,25	0,52	0,42	0,38	0,39	0,39	0,94	0,82	0,45	0,48	0,53	0,27	0,26	0,37	0,32	0,26	

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.139

### Контроль утримання радіонуклідів у сільськогосподарській продукції

Вміст радіонуклідів досліджувався у пробах молока, м'яса, зернових культур та овочах, відібраних на фермах та населених пунктах, розташованих у зоні спостереження ВП ПАЕС (таблиця 3.46). У всіх видах продукції були зареєстровані природні та штучні довгоживучі радіонукліди:  $^{40}\text{K}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ . Сумарна активність сільськогосподарських продуктів визначається, в основному, природним  $^{40}\text{K}$ . Зміст штучних довгоживучих нуклідів  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  вбирається у 1% від сумарної активності. Найбільше накопичення штучних радіонуклідів відбувається у молоці, а серед овочів-коренеплодів – у моркві та буряках.

Таблиця 3.46 - **Питома активність радіонуклідів у сільгосппродуктах під час спостереження за 2019 - 2020 рік**

Точка спостереження	Харчовий продукт	Концентрація радіонукліда $^{137}\text{Cs}^*$ , Бк/кг		Примітка
		2019 р	2020 р	
пгт. Арбузинка (А)	Злаки	0,119	0,076	Согласно ДР-2006 от 03.05.2006 г. допустимый уровень содержания Cs-137 в пищевых продуктах составляет: в злаках – 50 Бк/кг; в молоке – 100 Бк/кг; в картофеле – 60 Бк/кг; в луке – 40 Бк/кг.
	Молоко	0,073	0,082	
	Картопля	0,107	0,083	
	Цибуля	0,129	0,073	
с. Константиновка	Злаки	0,116	0,077	
	Молоко	0,079	0,079	
	Картопля	0,136	0,083	
	Цибуля	0,109	0,07	
с. Бугское	Злаки	0,111	0,079	
	Молоко	0,078	0,077	
	Картопля	0,159	0,085	
	Цибуля	0,114	0,074	
с. Рябоконево (контрольний пост)	Злаки	0,128	0,086	
	Молоко	0,071	0,078	
	Картопля	0,152	0,078	
	Цибуля	0,091	0,073	

Примітка: \* - значення наведено 0,5 МДА спектрометра під час вимірювання конкретної проби

**3.3.5.3 Результати порівняльного аналізу даних радіаційного контролю, отриманих до введення АЕС в експлуатацію («нульовий» фон), з даними, які були отримані шляхом виконання програми радіаційного контролю впливу АЕС на навколишнє природне середовище протягом всього часу експлуатації АЕС**

#### Програма та обсяг радіаційно-гігієнічних досліджень у передпусковий період у районі розташування ВП ПАЕС

Вивчення радіаційної обстановки в зоні впливу Південноукраїнської АЕС було розпочато за 2 роки до передбачуваного запуску станції та закінчено у грудні 1980 р. Одночасно з цим були використані дані обласної СЕС про радіаційну обстановку в районі, що вивчається, накопичені в минулі роки.

Відповідно до Програми вивчення радіаційної обстановки передбачалося:

- радіометричний та радіохімічний аналіз вмісту штучних ( $^{90}\text{Sr}$  та  $^{137}\text{Cs}$ ) та природних радіонуклідів (уран та радій-226) у пробах атмосферного повітря, випадань, ґрунту, наземної та водної рослинності, води та донних відкладень;
- вимірювання природного гамма-фону на місцевості;

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.140

- дослідження рівня вмісту штучних радіонуклідів в організмі людей та дозових навантажень за рахунок інкорпорованого всередину організму <sup>137</sup>Cs;
- збирання відомостей про клімато-географічні особливості району розташування ВП ПАЕС;
- збір демографічних відомостей, що включають відомості про населені пункти, розташовані в радіусі 30 км від АЕС, чисельності населення, його водопотреби та структуру харчування;
- збір відомостей про господарську діяльність в районі, що вивчається.

#### **Природні рівні гамма-випромінювання на відкритій місцевості**

Відповідно до звіту «Радіаційна обстановка навколо Південноукраїнської АЕС у передпусковий період (зняття нульового фону)» [37], виконаного Інститутом ядерних досліджень, Інститутом біофізики МОЗ СРСР та Миколаївською обласною санепідстанцією у період 1976-1980 рр., середні за даними вимірювань, наведених у 1979 та 1980 рр., були практично ідентичними та становили 16,3±0,6 та 15,6±0,7 мкР/рік відповідно.

При цьому найбільші рівні потужності дози гамма-випромінювання характерні для місць, де скельні породи, представлені переважно рожево-сірими гранітами, виходять на поверхню. Ці місця розташовані вздовж берега. Південний Буг. З відривом 5 - 10 км від русла річки гранітні масиви частково покриті осадовими породами, і тут потужність дози знижується до 16 мкР/час, зменшуючись до 10-11 мкР/час з відривом 20 - 30 км від русла р. Південний Буг.

Загалом потужність дози гамма-випромінювання у санітарно-захисній та спостережних зонах АЕС відповідає середнім рівням, характерним для Миколаївської області – 15 – 17 мкР/год.

Згідно з результатами вимірювань гамма-випромінювання, проведених з використанням дозиметрів ІКС, експозиційна доза в точках вимірювання коливається від 75 до 195 мРад на рік і в середньому становить 113 мРад (1,13 мГр/рік).

Результати радіометричних вимірювань рівнів гамма-фону на відкритій місцевості за 36 точками спостереження представлені у таблиці 3.47; на рисунку 3.14 показано географічне розташування населених пунктів, у яких проводилася гамма-зйомка.

**Таблиця 3.47 – Рівні гама-фону в районі розташування ПАЕС – «нульовий фон» (виміряні у 1979-1980 рр)**

№ п/п	Назва населеного пункту	Дата вимірів	Результати вимірів мкР/год	Похибка вимірювання %
1	Мігея	1979 р. 1980	1. 20,0; 2. 21,0; 3. 20,0; 4. 20,0;	±0,8
2	Бузьке	1979 р. 1980	1. 20,0; 2. 21,0; 3. 21,0; 4. 20,0;	±0,5
3	Куйбишівка	1979 р. 1980	1. 20,0; 2. 20,0; 3. 21,0; 4. 20,0;	±0,5
4	Мафіївка	1979 р. 1980	1. 20,0; 2. 20,0; 3. 17,0; 4. 18,0;	±1,4
5	Богданівка	1979 р. 1980	1. 20,0; 2. 15,0; 3. 20,0; 4. 17,0;	±2,0
6	Виноградів. Сад	1979 р. 1980	1. 17,0; 2. 20,0; 3. 21,0; 4. 20,0;	±1,4
7	Іванівка	1979 р. 1980	1. 18,0; 2. 25,0; 3. 13,0; 4. 17,0;	±8,0
8	Каменівка	1979 р. 1980	1. 17,0; 2. 20,0; 3. 21,0; 4. 20,0;	±1,4

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.141

№ п/п	Назва населеного пункту	Дата вимірів	Результати вимірів мкР/год	Похибка вимірювання %
9	Семенівка	1979 р. 1980	1. 13,0; 2. 12,0; 3. 15,0; 4. 17,0;	±0,7
10	Червоний Київ	1979 р. 1980	1. 17,0; 2. 16,0; 3. 17,0; 4. 18,0;	±0,1
11	Петропавлівка	1979 р. 1980	1. 13,5; 2. 15,0; 3. 20,0; 4. 21,0;	±2,6
12	Веселий розділ (Агрономія)	1979 р. 1980	1. 13,0; 2. 11,0; 3. 12,0; 4. 17,0;	±0,5
13	Великовка	1979 р. 1980	1. 13,0; 2. 11,0; 3. 12,0; 4. 10,0;	±0,5
14	Вікторівка	1979 р. 1980	1. 11,0; 2. 13,0; 3. 12,0; 4. 14,0;	±0,3
15	Воронівка	1979 р. 1980	1. 11,0; 2. 10,0; 3. 10,0; 4. 11,0;	±0,13
16	Семихатки	1979 р. 1980	1. 10,0; 2. 10,0; 3. 12,0; 4. 16,0;	±0,5
17	Олексіївка	1979 р. 1980	1. 13,0; 2. 14,0; 3. 12,0; 4. 12,0;	±
18	Колос Добра	1979 р. 1980	1. 10,0; 2. 10,0; 3. 11,0; 4. 11,0;	±0,5

### Радіоактивність атмосферного повітря та осідаючого пилу у передпусковий період ПАЕС

У таблицях 3.48 та 3.49 наводяться усереднені значення проведених радіометричних та радіохімічних досліджень осідаючого пилу та атмосферного повітря у постійних пунктах спостереження, розташованих від АЕС на відстані від 1 до 30 км.

У таблиці 3.48 представлені середні значення сумарної бета-активності та концентрацій  $^{90}\text{Sr}$  та  $^{137}\text{Cs}$  у пробах атмосферного повітря.

Таблиця 3.48 – Середні значення сумарної бета-активності та концентрацій радіонуклідів у пробах атмосферного повітря [37]

Рік	Кількість визначень	Сумарна бета-активність		Концентрація радіонукліду			
		$10^{-15}$ Ки/л	мкБк/м <sup>3</sup>	$^{90}\text{Sr}$		$^{137}\text{Cs}$	
				$10^{-17}$ Ки/л	мкБк/м <sup>3</sup>	$10^{-17}$ Ки/л	мкБк/м <sup>3</sup>
1976	5	$16,8 \pm 5,4$	$6216 \pm 1998$	$4,8 \pm 2,1$	$1776 \pm 777$	$7,2 \pm 3,3$	$2664 \pm 1221$
1977	11	$5,2 \pm 5,4$	$1924 \pm 1998$	$2,5 \pm 0,7$	$925 \pm 259$	$3,7 \pm 0,7$	$1369 \pm 259$

Середні показники радіоактивності досліджених проб зменшилися 1977г. в порівнянні з 1976 р. за сумарною бета-активністю приблизно в 3 рази, а по концентрації довгоживучих радіонуклідів глобального походження в 2 рази. Як у 1976 р., так і в 1977 р. концентрація  $^{137}\text{Cs}$  в атмосферному повітрі була в 1,5 рази більша, ніж  $^{90}\text{Sr}$ , що добре узгоджується із середньомісячними значеннями цього показника.

У таблиці 3.49 представлені середні показники радіоактивності пилу, що осідає.

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.142

Таблиця 3.49 - Середні показники радіоактивності пилу, що осідає [37]

№ п/п	Рік	Сумарна бета-активність		Випадання			
		мКи/км <sup>2</sup> мес.	Бк/м <sup>2</sup> мес.	<sup>90</sup> Sr		<sup>137</sup> Cs	
				мКи/км <sup>2</sup> міс.	Бк/м <sup>2</sup> міс.	мКи/км <sup>2</sup> міс.	Бк/м <sup>2</sup> міс.
1	1977	1,03 ± 0,37 (7)	38 ± 13	0,21 ± 0,22 (5)	7,77 ± 8,14	0,32 ± 0,35 (5)	11,84 ± 12,95
2	1978	0,69 ± 0,38 (21)	25 ± 14	0,09 ± 0,06 (21)	3,33 ± 2,22	0,09 ± 0,03 (20)	3,33 ± 1,11
3	1979	0,47 ± 0,46 (12)	17 ± 17	0,22 ± 0,18 (20)	8,14 ± 6,65	0,25 ± 0,24 (14)	9,25 ± 8,88
4	1980	0,6 ± 0,6 (8)	22 ± 22	0,06 ± 0,09 (23)	2,22 ± 3,33	0,08 ± 0,1 (18)	2,96 ± 3,7

Примітка: у дужках наведено кількість спостережень.

Аналізуючи наведені у таблицях значення, можна назвати, що сумарна бета-активність випадань значною мірою зумовлювалася <sup>90</sup>Sr і <sup>137</sup>Cs, рівні яких становили протягом період спостережень близько 10 Бк/м<sup>2</sup> на місяць.

#### Концентрація радіонуклідів у ґрунті та рослинах на місцевості у передпусковий період ПАЕС

У таблиці 3.50 наведено середні значення концентрації радіонуклідів <sup>90</sup>Sr та <sup>137</sup>Cs у ґрунті, а у таблиці 3.51 – у рослинах.

Таблиця 3.50 - Середні значення концентрації радіонуклідів <sup>90</sup>Sr та <sup>137</sup>Cs у ґрунті [37]

№ п/п	Рік спостереження	Концентрація радіонуклідів 10 <sup>-4</sup> Ки/км <sup>2</sup> .	
		<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs
1	1976	206,8 ± 63,8(4)	241,8 ± 27,8(4)
2	1977	225,7 ± 7,2(30)	391,1 ± 25,7(30)
3	1978	248,9 ± 151,7(14)	307,3 ± 151,0(14)
4	1979	216,0 ± 135(27)	191,8 ± 177,0(24)

Таблиця 3.51 - Середні значення концентрації радіонуклідів <sup>90</sup>Sr та <sup>137</sup>Cs рослинах [37]

№ п/п	Рік спостереження	Сумарна бета-активність, мКи/кг	Зміст, пікоКи/кг	
			<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs
1	1976	1,9 ± 0,6(3)	175 ± 8(3)	268 ± 45(3)
2	1977	1,9 ± 0,6(27)	49,4 ± 16,4(27)	60,3 ± 22,4(27)
3	1979	1,8(2)	37,8 ± 0,6(2)	20,9 ± 1,2(2)

Дані наведені у таблицях 3.50 і 3.51 свідчать про зниження концентрацій глобальних радіонуклідів 1979 р. проти 1976 - 1977гг. як у ґрунті, так і в рослинному покриві. Розбіжність у рівнях зниження активності за роками у ґрунті та рослинах, мабуть, можна пояснити зменшенням рухомої частини активності у ґрунті та переважання її у хімічно пов'язаному стані. Особливо це відноситься до <sup>137</sup>Cs, який, як відомо, добре проникає в кристалічну решітку глинистих частинок, що містять такі мінерали, як вермікуліт та бентоніт. У той же час валовий вміст <sup>90</sup>Sr та <sup>137</sup>Cs у ґрунті, і концентрація їх у рослинах відповідають даним, які отримують по степовій зоні України.

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.143

**Концентрація радіонуклідів у компонентах водної системи. Південний Буг у передпусковий період ПАЕС**

У таблиці 3.52 наведено відомості про вміст  $^{90}\text{Sr}$  та  $^{137}\text{Cs}$ , а також сумарна бета-активність води р. Південний Буг, водоростей, донних відкладень та риби.

Таблиця 3.52 – Середні показники радіоактивності водної системи [37]

№ п/п	Рік	Сумарна бета-активність		Зміст у пікоКи/кг			
				$^{90}\text{Sr}$		$^{137}\text{Cs}$	
		наноКи/(л) кг	Бк/м <sup>3</sup>	пікоКи/л(кг)	Бк/м <sup>3</sup>	пікоКи/л(кг)	Бк/м <sup>3</sup>
Вода							
1	1976	-		$1,24 \pm 0,84(7)$	$46 \pm 31$	-	-
2	1977	-		$0,19 \pm 0,02(6)$	$7 \pm 1$	-	-
3	1978	-		$0,34 \pm 0,08(4)$	$13 \pm 3$	-	-
4	1979	-		$0,31 \pm 0,34(4)$	$11 \pm 13$	$0,2 \pm 0,14(2)$	$7 \pm 5$
Водорості							
		наноКи/кг	Бк/кг	пікоКи/(кг)	Бк/кг	пікоКи/(кг)	Бк/кг
5	1979	1,3(2)	48,1	$249,7 \pm 152(4)$	$9,23 \pm 5,62$	$38,8 \pm 9,3(2)$	$1,43 \pm 0,34$
6	1980	1,75(2)	64,75	$53,2 \pm 11,6(2)$	$1,96 \pm 0,42$	$75 \pm 24(2)$	$2,77 \pm 0,88$
Донні відкладення							
		наноКи/кг	Бк/кг	пікоКи/(кг)	Бк/кг	пікоКи/(кг)	Бк/кг
7	1979	-		$57,9 \pm 11,8(7)$	$2,14 \pm 0,43$	$81,2 \pm 17(6)$	$3,00 \pm 0,62$
Риба (тушка, кістки)							
		наноКи/кг	Бк/кг	пікоКи/(кг)	Бк/кг	пікоКи/(кг)	Бк/кг
8	1980	$0,6 \pm 0,02$ (2)	$22,2 \pm 0,74$	$7,1 \pm 2,9(2)$ $71,9 \pm 33(2)$	$0,26 \pm 0,1$ $2,66 \pm 1,22$	$11,7 \pm 2,5(2)$ $34,2 \pm 19,9(2)$	$0,43 \pm 0,09$ $1,26 \pm 0,73$

Рівні вмісту радіонуклідів глобального походження в компонентах річкової системи за рахунок різного ступеня концентрування не однакові; водночас за даними 1979 – 1980 рр. мають низькі значення. Зміст  $^{90}\text{Sr}$  та  $^{137}\text{Cs}$  у неїстівній частині риби значно перевищує вміст цих радіонуклідів у м'яких тканинах.

Загалом, радіоактивність нар. Південний Буг за обраними показниками притаманний прісних водойм.

**Радіоактивність харчових продуктів тваринного та рослинного походження, раціонів харчування та питної води у передпусковий період ПАЕС**

У таблиці 3.53 наведено дані про радіоактивність харчових продуктів, вироблених у зоні впливу ВП ПАЕС.

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.144

Таблиця 3.53 – Середні показники радіоактивності харчових продуктів [37]

№ п/п	Рік спостереження	Сумарна бета-активність, наноКі/(л)кг	Зміст у пікоКі/кг	
			<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs
Картопля				
1	1977	3,0 (2)	6,4±1,3(2)	12,5±0,8(2)
2	1979	1,6±0,9(10)	1,94±2,06(9)	4,4±2,8(7)
Морква				
3	1979	1,2±0,7(4)	3,4±0,96(4)	3,4±0,92(2)
Буряк				
4	1976	1,6(1)	9,6(1)	9,7(1)
5	1979	1,7±0,1(3)	4,1±1,4(3)	1,9(2)
Капуста				
6	1976	1,6±0,13(4)	4,7±0,4(4)	8,5±1,3(4)
7	1979	0,7±0,2(7)	4,6±2,8(7)	12,5±7,5(7)
Огірки				
8	1979	2,2(2)	1,6±0,07(2)	5,6±0,3(2)
Помідори				
9	1979	2,1 (2)	0,95±0,2(2)	2,4±0,99(2)
Яблука				
10	1979	0,75±0,2(4)	5,98±2,98(4)	6,3±2,0(4)
Пшениця				
11	1976	2,9±0,07(2)	13,1±0,6(2)	14,7±3,3(2)
12	1979	3,8±0,3(4)	23,9±6,7(4)	22,1±3,6(4)
Хліб пшеничний сортовий				
13	1978	1,1±0,06(4)	18,4±2,1(4)	16,9±3,3(4)
14	1980	0,63±0,2(6)	-	7,06±5,9(5)
Риба прісноводна та морська (істівна частина)				
15	1980	0,55±0,02(2)	7,1 ± 2,9(2)	11,7±2,5(2)
16		1,2±0,4(3)	7,5±4,0(2)	12,7±4,5(2)
Свинина				
17	1976	1,9(1)	3,8(1)	12,4 (1)
18	1977	1,8±0,2(14)	5,3±1,3(14)	9,7±2,6(14)
19	1978	2,2±0,3(7)	7,5±0,8(7)	10,4±3,5(7)
20	1979	2,1±1,0(10)	4,98±4,5(10)	8,1±6,1(10)
21	1980	1,1(1)	0,4 (1)	5,2(1)
Яловичина				
22	1976	2,7 (1)	4,7 (1)	12(1)
23	1977	1,7±0,3(19)	6,1±1,6(19)	9,1±1,9(19)
24	1978	2,4±0,5(7)	7,7±2,8(7)	10,5±1,6(7)
25	1979	1,7±0,7(5)	4,0 ± 3,7(6)	7,4±3,0(6)
Свинина-яловичина				
26	1980	1,1±0,8(10)	0,93±0,81(9)	3,1±1,7(6)
Молоко				
27	1976	1,2±0,1(3)	3,8±0,9(3)	12,3±3,2(3)
28	1977	1,0 ± 0,02(42)	1,94±2,06(9)	7,9±0,2(42)
29	1978	0,98±0,1(22)	1,94±2,06(9)	9,9±3,0(22)
30	1979	0,86±0,14(18)	1,94±2,06(9)	7,0 ± 3,5(15)



ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.145

№ п/п	Рік спостереження	Сумарна бета-активність, наноКі/(л)кг	Зміст у пікоКі/кг	
			<sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs
31	1980	0,6±0,4(14)	1,94±2,06(9)	2,4±1,6(15)
Вода питна				
32		-	0,29±0,24(8)	-

Дані, представлені в таблиці 3.53, добре підтверджують тенденцію повільного, але постійного рік у рік зниження вмісту глобальних радіонуклідів у харчових продуктах, що відзначається повсюдно. За даними останніх спостережень радіоактивність різних харчових продуктів практично однакова і становить одиниці пікоКюрі на кілограм (літр) і не залежить від їхнього походження. Зміст радіонуклідів у харчових продуктах тваринного походження повністю пов'язані з рівнем вмісту в грубих і соковитих кормах.

У таблиці 3.54 подано дані про фоновий вміст радіонуклідів в об'єктах навколишнього середовища до будівництва ПАЕС.

Таблиця 3.54 - Зведені дані про фоновий вміст радіонуклідів в об'єктах навколишнього середовища до будівництва ПАЕС

Радіонуклід	Фоновий зміст
<b>Повітря</b> (аспіраційні проби)	
<i>с. Костянтинівка. Район зони спостереження АЕС</i>	
1977р. <sup>90</sup> Sr	0,97E + 03 мкБк / м <sup>3</sup>
<sup>137</sup> Cs	1,46E + 03 мкБк / м <sup>3</sup>
<b>Повітря</b> (випадання)	
<i>с. Костянтинівка. Район зони спостереження АЕС</i>	
1977р. Сумарна бета-активність	38,1 ± 13,7 Бк/м <sup>2</sup> рік
<sup>90</sup> Sr	7,8 ± 8,2 Бк/м <sup>2</sup> рік
<sup>137</sup> Cs	11,8 ± 13,0 Бк/м <sup>2</sup> рік
1978р. Сумарна бета-активність	25,6 ± 14,1 Бк/м <sup>2</sup> рік
<sup>90</sup> Sr	3,3 ± 2,2 Бк/м <sup>2</sup> рік
<sup>137</sup> Cs	3,3 ± 1,1 Бк/м <sup>2</sup> рік
1979р. Сумарна бета-активність	17,4 ± 17,0 Бк/м <sup>2</sup> рік
<sup>90</sup> Sr	8,2 ± 6,7 Бк/м <sup>2</sup> рік
<sup>137</sup> Cs	9,3 ± 8,9 Бк/м <sup>2</sup> рік
1980р. Сумарна бета-активність	22,2 ± 22,2 Бк/м <sup>2</sup> рік
<sup>90</sup> Sr	2,2 ± 3,3 Бк/м <sup>2</sup> рік
<sup>137</sup> Cs	2,96 ± 3,7 Бк/м <sup>2</sup> рік
<b>Вода</b> Річка Південний Буг	
1976р. <sup>90</sup> Sr	46 ± 31 Бк / м <sup>3</sup>
1977р. <sup>90</sup> Sr	7,0 ± 0,7 Бк / м <sup>3</sup>
1978р. <sup>90</sup> Sr	13 ± 3,0 Бк / м <sup>3</sup>
1979р. <sup>90</sup> Sr	11 ± 13 Бк / м <sup>3</sup>
<sup>137</sup> Cs	7,0 ± 5,0 Бк / м <sup>3</sup>
<b>Донні відкладення (сира маса) Річка Південний Буг (1979-1980р.р.)</b>	
с.Олексіївка (7 км вище за течією річки)	
<sup>90</sup> Sr	2,09 E ± 00 Бк/кг
<sup>137</sup> Cs	2,97 E ± 00 Бк/кг
с.Бузьке (7 км нижче за течією річки)	
<sup>90</sup> Sr	2,38 E ± 00 Бк/кг

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.146

Радіонуклід	Фоновий зміст
$^{137}\text{Cs}$	3,07E + 00 Бк/кг
<b>Водорості (сира маса) Річка Південний Буг (1979-1980р.р.)</b>	
с.Олексіївка (7 км вище за течією річки)	
$^{90}\text{Sr}$	7,93 E + 00 Бк/кг
$^{137}\text{Cs}$	2,41E + 00 Бк/кг
с.Бузьке (7 км нижче за течією річки)	
$^{90}\text{Sr}$	4,63 E + 00 Бк/кг
$^{137}\text{Cs}$	1,19 E + 00 Бк/кг
<b>Риба (тушка, кістки) Річка Південний Буг</b>	
1980р. $^{90}\text{Sr}$	0,3 + 0,1 Бк/кг
$^{137}\text{Cs}$	0,4 + 0,1 Бк/кг
1980 $^{90}\text{Sr}$	3 + 1 Бк/кг
$^{137}\text{Cs}$	1,3 + 0,7 Бк/кг
<b>Гамма-фон на місцевості в районі ПАЕС</b> 1979-1980рр.	1,13 мГр/рік

До характерних особливостей радіаційного стану навколишнього середовища в районі розміщення ПАЕС у передпусковий період слід віднести порівняно високі із середніми показниками по Україні рівні гамма-випромінювання на окремій місцевості, що досягають у низці населених пунктів 20 і більше мкР/рік при середньому значенні близько 15 мкР/рік. .

Зазначені рівні гамма-фону обумовлені природними причинами, пов'язані з наявністю гранітних порід, що виходять на поверхню, та зумовлюють індивідуальні та популяційні дози на рівні 135 мбер/рік та 105 осіб. Бер на рік.

Що стосується вмісту довгоживучих радіонуклідів глобального походження, то у всіх досліджених пробах об'єктів навколишнього середовища воно коливається на рівні одиниць пікоКюрі на кг (л), зрідка досягає 10-20 пікоКюрі на кг, і тільки в донних відкладеннях р. Південний Буг та водоростях перевищує 50 пікоКюрі на кг, що пов'язано з кумулятивними властивостями річкових мулів.

Аналіз рівнів радіоактивності об'єктів зовнішнього середовища, проведений за час спостережень, показує постійне рік у рік зниження вмісту радіонуклідів  $^{90}\text{Sr}$  і  $^{137}\text{Cs}$  в біосфері за рахунок їх розсіювання та перерозподілу. При цьому слід зазначити, що рівні вмісту вказаних радіонуклідів дуже низькі, на 2-3 порядки нижчі, ніж рівні вмісту природного калію-40.

Загалом радіаційна обстановка в районі будівництва ПАЕС формується за рахунок природних джерел радіації та може розглядатися як благополучна з радіаційно-гігієнічної точки зору.

### 3.3.5.4 Інформація про зміни у використанні території навколо АЕС, що відбулися за звітний період та підтвердження, що зазначені зміни були враховані під час розроблення програм радіаційного моніторингу

Майданчик Південноукраїнської АЕС розташований у Миколаївській області, на лівобережжі річки Південний Буг. Відстань від берегової лінії річки до найближчого головного корпусу (блок № 1) становить 2,7 км. Впритул до АЕС розташоване Ташлицьке водосховище площею 8,6 км<sup>2</sup>, що забезпечує охолодження конденсаторів турбоагрегатів енергоблоків. На південний захід АЕС розташовуються об'єкти гідрокомплексу, включаючи Ташлицьку ГАЕС.

Зона спостереження навколо ВП ПАЕС має радіус 30 км. Санітарно-захисна зона ВП ПАЕС прийнята радіусом 2,5 км. Житлові будівлі у СЗЗ відсутні. Кордони зони спостереження, розташування населених пунктів, транспортних шляхів у районі розміщення ВП ПАЕС показано рисунку 3.14.

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.147

У межах санітарно-захисної зони населених пунктів немає. Місто-супутник АЕС – м. Южноукраїнськ, з населенням 42 тис. осіб, розташоване за 2,5 км від ПАЕС. У 30-ти кілометровій зоні спостереження, крім м. Южноукраїнська, розташовані такі міста та селища міського типу:

- м. Вознесенськ із населенням 43,5 тис. осіб, розташований за 30 км;
- смт. Костянтинівка з населенням 4,7 тис. осіб розташована за 5 км;
- смт. Арбузинка з населенням 9,6 тис. осіб розташована за 12 км;
- смт. Олександрівка з населенням 7,5 тис. осіб, розташована за 16 км;
- смт. Доманівка з населенням 7,8 тис. осіб, розташована за 26 км;
- смт. Братське з населенням 8,3 тис. осіб, розташоване за 29 км;
- населені пункти сільського типу.

Загалом у 30-ти кілометровій зоні проживає – 173,7 тис. осіб. Щільність населення становить – 50,8 особи/км<sup>2</sup>. На рисунку 3.14 показані населені пункти, розташовані у 30 км зоні. Іншими, за межами 30-ти кілометрової зони, найближчим великим містом є:

- обласний центр м. Миколаїв з населенням 450 тис. осіб, розташований за 112 км від АЕС;
- середній за чисельністю населення м. Первомайськ із населенням 60 тис. осіб, розташований за 34 км від АЕС.

У районі розташування АЕС дитячих та оздоровчих закладів обласного чи державного значення немає. Профілакторій АЕС розташований за 2,8 км від АЕС на березі річки. Південний Буг. Річка перетинає 30-кілометрову зону ВП ПАЕС із північного заходу на південний схід за 2,7 км від станції. Лісових масивів у районі АЕС відсутні. Найближчі до ВП ПАЕС аеропорти знаходяться у м. Кропивницькому на відстані 110 км від АЕС та у м. Миколаєві – 112 км.

Хімічних та нафтопереробних заводів, шахт, кар'єрів, нафтопроводів, бурових установок та свердловин підземних газосховищ, доків, портів, аеропортів та інших об'єктів підвищеної небезпеки в районі розташування ВП ПАЕС немає.

За проміжок часу після введення ПАЕС в експлуатацію змін у використанні території навколо ВП ПАЕС не відбулося, а також не з'явилося жодних нових населених пунктів чи об'єктів, де могли б перебувати люди, опромінення яких було б потенційно можливим.

### 3.3.6 Інформування громадськості

На ВП ПАЕС інформування громадськості здійснює структурний підрозділ ВРО та СМІ, він включає редакції телебачення, газети «Енергетик», місцевого радіомовлення та групу зв'язків зі СМІ та громадськістю.

У своїй роботі персонал ВРО та СМІ керується:

- Законом України «Про інформацію», 2 жовтня 1992 р;
- Законом України «Про інформаційні агенції», 26 лютого 1995 р.;
- Законом України «Про використання ядерної енергії та радіаційної безпеки», 8 лютого 1995 р.;

- Законом України «Про поведження з радіоактивними відходами», 30 червня 1995 р.

До основних завдань ВРО та СМІ належить:

- інформування за допомогою відомчих, галузевих, районних, обласних засобів масової інформації працівників ВП ПАЕС, населення Миколаївської області та м. Миколаєва, органів державного управління та громадських організацій про стан атомної енергетики України, про результати роботи ВП ПАЕС;

- ведення роз'яснювальної роботи з питань розвитку ядерної енергетики в Україні шляхом організації щотижневих випусків газети «Енергетик», програм телебачення та радіомовлення;

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.148

- проведення інформаційно-роз'яснювальної роботи з населенням, засобами масової інформації, громадськістю в частині радіаційної безпеки та екологічної чистоти об'єктів ядерної енергетики.

Для здійснення поставлених завдань ВРО та СМІ виконує такі функції:

- розробляє щоквартальні та річні плани заходів щодо формування об'єктивної громадської думки про ядерну енергетику, роботу атомних станцій України, ВП ПАЕС;
- розробляє річний кошторис витрат за статтю «Інформаційна підтримка діяльності ВП ПАЕС та зв'язок з громадськістю», що забезпечує фінансування під час виконання основних завдань ВРО та СМІ.
- організовує та проводить «Круглі столи» та прес-конференції для СМІ, екологічних організацій, депутатів, представників районних та обласних держадміністрацій тощо;
- організовує та проводить екскурсії в Інформаційно-культурному центрі «Імпульс», в ВП ПАЕС та об'єктах гідроконкомпексу для різних груп населення, державних та громадських організацій, навчальних закладів;
- забезпечує персонал ВП ПАЕС, СМІ, мешканців м. Южноукраїнська, районів 30-кілометрової зони, м. Миколаєва та області інформаційними матеріалами про роботу ВП ПАЕС за допомогою:

а) підготовки та розсилки у СМІ, державні та громадські організації щомісячних, щотижневих, а також оперативних (у разі виникнення позаштатних ситуацій) інформаційних повідомлень про роботу ВП ПАЕС;

б) підготовки до випуску, тиражування та розсилки щомісячного інформаційного бюлетеня «Прес-факт»;

в) оформлення інформаційного стенду на території ВП ПАЕС та наочної інформації у приміщеннях Інформаційно – культурного центру «Імпульс»;

г) організує взаємодію зі СМІ з метою публікації позитивних інформаційних матеріалів про результати роботи ВП ПАЕС, про стан ядерної енергетики України та світу, переваги цього виду енергетики.

Споживачі інформації	
Друковані СМІ	41
Органи самоврядування	58
Електронні СМІ	15
Інформаційні агенції	6
Служби МНС	3
Інші	52
Усього	175

Інформація про те, як відбувається інформування громадськості в умовах радіаційно-ядерної аварії описано в ФБ-13 «Аварійна готовність і планування».

### 3.3.7 Результати оцінки

#### 3.3.7.1 Ефективності системи контролю радіаційного впливу АЕС на навколишнє природне середовище

В минулій періодичній переоцінці безпеки ФБ-14 «Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище» було підтверджено, що радіаційний вплив ПАЕС протягом всього періоду експлуатації знаходиться на низькому рівні, найчастіше викиди радіонуклідів станційного походження знаходяться нижче МДА вимірювань так, що система РК не завжди здатна виявити вплив ПАЕС на стан довкілля регіону.

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.149

Зміст радіонуклідів у СЗЗ та ЗС знаходиться на рівні «нульового фону» території, що розглядається. Були лише зареєстровані 1986 року відхилення пов'язані з аварією на ЧАЕС.

Проте були зазначені наступні проблеми:

- ВП ПАЕС вели роботи щодо виконання вимог НП 306.2.141-2008 «Загальні положення безпеки атомних станцій» щодо впровадження автоматизованої системи контролю за радіаційною обстановкою (АСКРО). На даний момент АСКРО введена в експлуатацію;
- з минулої переоцінки, та в даний момент на ВП ПАЕС та на енергоблоці №1 зокрема не здійснювався контроль за викидами тритію  $^3\text{H}$  з вентиляційних труб в атмосферу. На даний момент проблема контролю тритію у викидах з вентиляційних труб в атмосферу вирішилась в рамках ДП НАЕК «Енергоатом» впровадженням системи контролю тритію у викидах відповідно до плану-графіка «Програми реконструкції систем радіаційного контролю АЕС України».

### **3.3.7.2 Дотримання протягом звітнього періоду регламентів першої групи для осіб категорії В (населення) відповідно до вимог НРБУ-97**

Аналіз результатів багаторічних спостережень за радіаційною обстановкою в районі розташування Південноукраїнської атомної електростанції свідчить про наступне:

Заходи щодо обмеження потужності викидів у атмосферу, вжиті під час проектування, та їх суворий контроль під час роботи АЕС, а також експлуатація спеціальних очисних пристроїв (СВО і СГО) у проектному режимі, забезпечують дотримання вимог санітарних правил експлуатації станції. За час роботи ПАЕС у нормальному експлуатаційному режимі випадків перевищення потужності викидів у атмосферу над допустимими рівнями не виявлено, а аналіз роботи станції за останні п'ятнадцять років не виявляє перевищень і адміністративно-технологічних рівнів.

Вміст радіонуклідів у водних об'єктах району розташування ВП ПАЕС нижче значень, регламентованих НРБУ-97 і встановлених рівнів допустимих скидів для атомних станцій, що підтверджується дослідженнями скидів у водосховищі-охолоджувачі об'єктами АЕС і скидів (продувні води) в річку Південний Буг. Природоохоронне законодавство України дотримується, негативний вплив продувочних вод АЕС на річку Південний Буг не виявлено, отже можна зробити висновок, що з моменту останньої переоцінки не було зафіксовано перевищення значень допустимих рівнів викидів та скидів.

Значення середньорічної потужності дози в зоні спостереження не перевищують значень потужності дози, виміряних до пуску першого блока ВП ПАЕС, і знаходяться на рівні «фонових» значень у межах від 7 до 19 мкР/год., заміряних до пуску ПАЕС, і значно нижче допустимих значень за НРБУ-97. Середнє значення потужності дози гамма-випромінювання за 35 років експлуатації ВП ПАЕС щодо зони спостереження складає від 12,5 до 15,0 мкР/год.

Потужність експозиційної дози гамма-випромінювання в межах зони спостереження ВП ЮУАЕС протягом періоду експлуатації (за винятком періоду аварії на Чорнобильській АЕС) перебувала на рівні «фонових» значень, характерних для цієї місцевості.

Інтегральні дози в контрольних точках на промайданчику ВП ПАЕС, в санітарно-захисній зоні та зоні спостереження не перевищували середньостатистичних значень для цього регіону.

Оскільки викиди радіонуклідів станційного походження часто знаходяться нижче МДА вимірювань, то система РК не завжди здатна виявити вплив ВП ПАЕС на навколишнє середовище. Радіоактивні випадіння з атмосферного повітря в

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.150

контрольованих пунктах району розташування ВП ПАЕС обумовлені, в основному, глобальними випадіннями та незначними викидами АЕС, за винятком даних, заміряних у 1986 році, і мають безпосереднє відношення до подій на Чорнобильській АЕС.

На тлі глобальних випадінь внесок ВП ПАЕС у забруднення водних об'єктів, ґрунтового та рослинного покриву довгоживучими радіонуклідами не виявлено. Вміст радіонуклідів у ґрунті, воді природних джерел і свердловин радіаційного контролю, рослинного покриву знаходився на рівні «нульового фону» території, що розглядається.

Дані про вміст радіонуклідів у пробах повітря, атмосферних випадінь, водних об'єктах, ґрунті та рослинності в зоні спостереження ВП ПАЕС, які наведено в таблицях вище, також дозволяють зробити висновок про те, що концентрації радіонуклідів  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{134}\text{C}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{54}\text{Mn}$  знаходяться на рівні значень, заміряних до пуску ПАЕС у експлуатацію.

Таким чином можна констатувати, що радіаційний вплив ЮУАЕС протягом періоду її експлуатації не чинив помітного впливу на стан навколишнього середовища регіону.

### **3.3.7.3 Негативні тенденції щодо радіаційного забруднення об'єктів навколишнього природного середовища**

За період експлуатації ВП ПАЕС негативних тенденцій щодо радіаційного забруднення об'єктів навколишнього природного середовища (повітря, ґрунти, водні об'єкти, продукти сільського господарства та рослинність) не виявлено, але пріоритетними завданнями у галузі радіаційної безпеки є:

- подальша реалізація заходів "Програми підвищення радіаційної безпеки ВП ПАЕС" ПМ.0.0026.0029;
- виконання заходів у рамках «Плана-графіка реалізації заходів Комплексної (зведеної) програми підвищення рівня безпеки енергоблоків атомних станцій на 2021 рік» та наступні роки (№ 14401 Модернізація систем радіаційного контролю (СРК) АЕС та № 24401 Модернізація систем радіаційного контролю (СРК) АЕС);
  - розгляд конкретних питань радіаційної безпеки на засіданнях робочих груп ALARA;
  - розробка та виконання заходів щодо оптимізації доз опромінення на основі аналізу показників радіаційної обстановки та досвіду експлуатації.

### **3.3.7.4 Переліку заходів зі зменшення впливу АЕС на навколишнє природне середовище згідно з програмою підвищення рівня радіаційної безпеки АЕС**

В таблиці 3.55 приведено виконання заходів по «Програмі підвищення радіаційної безпеки і забезпечення радіаційного захисту ВП ПАЕС» ПМ.0.0026.0029.

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.151

Таблиця 3.55 - Виконання заходів по «Програмі підвищення радіаційної безпеки і забезпечення радіаційного захисту ВП ПАЕС» ПМ.0.0026.0029

№ п/п	Найменування заходи	Термін виконання	Інформація про виконання заходів	Досягнутий ефект
<b>Організаційні заходи</b>				
<b>1 Організаційна структура та розподіл обов'язків</b>				
1.1	Наради Ради ALARA	Щорічно	Виконується постійно. У 2020 році проведено три наради – протоколи ПТ.0.0026.3838 від 03.03.2020, ПТ.0.0026.3916 від 14.08.2020, ПТ.0.0026.3950 від 11.11.2020	Організація діяльності ВП ПАЕС щодо зниження колективних доз
1.2	Наради інженерної групи Ради ALARA	Щоквартально	Виконується постійно. Наради інженерних груп Ради ALARA проводились у робочому порядку для вирішення конкретних завдань у галузі радіаційної безпеки та радіаційного захисту. У 2020 році проведено п'ять нарад: – «Аналіз причин спрацювання установок радіаційного контролю у ВП ПАЕС за третій та четвертий квартал 2019 р.», протокол від 20.01.2020 №09-55/01; – «Зниження дозових навантажень персоналу ЕРП ЦРРО УТТО під час виконання робіт з демонтажу нижніх пластиків БЗТ на ЕБ №2», протокол від 07.05.2020 №09-442/01; – «Виконання «Корегувальних заходів за результатами партнерської перевірки ВАТ АЕС-МЦ у період з 25 жовтня – 09 листопада 2018 року» МР .0.3104.0854 п. 8.3 Реалізувати проект приміщень 1-ої та 2-ої черги ВП ПАЕС для тимчасового збору РАВ», протокол від 30.04.2020 №09-418/01; – «Оптимізація колективної дози персоналу ВП ПАЕС	Вирішення практичних завдань, спрямованих на зниження дозових навантажень у конкретних виробничих ситуаціях

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.152

№ п/п	Найменування заходи	Термін виконання	Інформація про виконання заходів	Досягнутий ефект
			та підрядних організацій під час проведення ППР-2020 енергоблоку №1», протокол від 03.08. 2020, №09-740/01; – «Підсумки ППР-2020 енергоблоку №1», протокол від 20.20.2020 №09-1050/01	
1.3	Проведення аналізу опромінюваності персоналу в ВП ПАЕС	Постійно	Виконується постійно. Вся інформація про набір індивідуальних та колективних доз опромінення персоналу ВП ПАЕС щодня аналізується персоналом ЦРБ, надається ЗГІ ЯРБ та викладається в локальну мережу ВП ПАЕС до директорії T:\Бюл_кол_دوزи. Також інформація про динаміку набору колективної дози персоналу щоденно демонструється засобами візуалізації даних про радіаційний захист у ЗРР. Згідно рішення Ради ALARA (протокол від ПТ.0.0026.365 2 від 26.02.2019), керівникам підрозділів розсилається інформація про працівників, які отримали максимальні дози за тиждень (місяць)	Інформування керівників структурних підрозділів та персоналу про динаміку колективних доз та дозових навантажень найбільш критичних категорій персоналу
1.4	Розробити формалізовані вимоги щодо складу основних та тимчасових саншлюзів	2017	Виконано. Розроблено документ «Склад основних та тимчасових санітарних шлюзів зони суворого режиму ВП ПАЕС» від 02.11.2017 №09-1165/01	Попередження радіоактивного забруднення приміщень постійного перебування персоналу
1.5	Розробка спеціалізованої електронної програми представлення радіаційної обстановки в зоні суворого режиму та на території	2017	Виконано. Розроблено та наказом від 16.01.2017 № 59 «Про введення в промислову експлуатацію програмного забезпечення автоматизованої системи з обліку радіаційної обстановки в зоні суворого режиму і на території ВП ПАЕС» введено	Оперативне інформування керівників та спеціалістів підрозділів та



ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.153

№ п/п	Найменування заходи	Термін виконання	Інформація про виконання заходів	Досягнутий ефект
	проммайданчика		в промислову експлуатацію програмне забезпечення системи обліку радіаційної обстановки проммайданчика ВП ПАЕС (коротке найменування – АС «СУРО»). АС «СУРО» встановлено на робочих місцях спеціалістів ЦРБ та інших підрозділів	радіаційної обстановки
<b>2</b>	<b>Документація АЕС</b>			
2.1	Перегляд «Програми ALARA ВП ПАЕС» частина I	2019	Виконано. Повідомлення від 10.07.2018 №0.0026.2103. Повідомлення від 18.03.2019 №0.0026.2230	Актуалізація програми ALARA
2.2	Перегляд "Програми ALARA ВП ПАЕС" частина II	2018	Виконано. Повідомлення від 21.11.2017 №0.0026.2042. Повідомлення від 10.07.2018 №0.0026.2102. Повідомлення від 27.03.2019 №0.0026.2236	Актуалізація програми ALARA
2.3	Актуалізація "Програми ALARA ВП ПАЕС" частина III	Щорічно	Виконано. Повідомлення від 05.04.2017 №0.0026.1948. Повідомлення від 10.04.2018 №0.0026.2084. Повідомлення від 17.04.2019 №0.0026.2240. Повідомлення від 27.03.2020 №0.0026.2356	Актуалізація програми ALARA. Інформування керівників та персоналу структурних підрозділів про основні тенденції динаміки колективних доз підрозділів та ВП ПАЕС загалом

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.154

№ п/п	Найменування заходи	Термін виконання	Інформація про виконання заходів	Досягнутий ефект
2.4	Розробка програм виконання радіаційно-небезпечних робіт	Постійно	<p>Виконується.</p> <p>У другому півріччі 2020 року розроблено такі програми (проекти) виконання радіаційно-небезпечних робіт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 4402-16/843 ППР з підготовки та проведення технічного огляду равлика ГЦН-195М»;</li> <li>– 4402-16/854 «ППР з проведення контролю металу днища корпусу реактора та зони патрубків енергоблоків ПАЕС»;</li> <li>– 4402-16/892 «ППР із встановлення ВБ на реактор. Блок 1,2»;</li> <li>– 4402-16/889 «ППР із встановлення ВБ на реактор. Блок 3»;</li> <li>– 4402-16/891 «ППР із встановлення БЗТ на реактор. Блок 1,2»;</li> <li>– 4402-16/888 «ППР із встановлення БЗТ на реактор. Блок 3»;</li> <li>– 4402-16/896 «ППР з вилучення, транспортування та утилізації ТЕН компенсатора тиску І контуру для енергоблоків №3»;</li> <li>– 4402-16/901 «ППР з транспортування виїмної частини ГЦН-195М з герметичної оболонки блоку №1,2,3 в прим. ВС-427 РВ-1,2»;</li> <li>– 4402-16/910 «ППР з вилучення, транспортування та утилізації ТЕН компенсатора тиску 1 контуру блоку 1,2»;</li> <li>– ПМ.3.0023.0021 Робоча програма з проведення випробувань детектора FDET для вимірювання характеристик ВТВЗ в УДБВ енергоблоку №3. Ядерно-небезпечна робота. Програма разової дії;</li> <li>– ПМ.1.0019.0147 «Програма виконання робіт з</li> </ul>	Оптимізація дозових навантажень персоналу ВП ПАЕС та підрядних організацій під час виконання радіаційно-небезпечних робіт

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.155

№ п/п	Найменування заходи	Термін виконання	Інформація про виконання заходів	Досягнутий ефект
			<p>розвантаження опроміненої контейнерної збірки 5Л2 із зразками-свідками металу зварного шва № 3 корпусу реактора енергоблока № 1 ВП ПАЕС у період ППР-2020»;</p> <p>– ПМ.1.0019.0150 «Програма виконання робіт з перевантаження опроміненої контейнерної збірки 5Л2 із зразками-свідками металу зварного шва № 3 корпусу реактора енергоблока № 1 зі штатного захисного контейнера ВП ПАЕС до транспортного пакувального контейнера ІЯІ НАНУ»;</p> <p>– 4402-16/1032 "Проект організації робіт з проведення неруйнівного контролю головного циркуляційного контуру (ДЦК) енергоблоків ПАЕС";</p> <p>– 4402-16/850 «Проект організації радіаційно-небезпечних робіт із КНД у період ППР на енергоблоках №№1, 2, 3»</p>	

ДП НАЕК		Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1		ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище		с.156
№ п/п	Найменування заходи	Термін виконання	Інформація про виконання заходів	Досягнутий ефект
2.5	Видання наказу за квотою колективної дози ВП ПАЕС	Щороку, до кінця I кв	Виконано. Підготовлено накази – від 05.03.2018 №373 "Про встановлення квот доз на 2018 рік"; – від 22.02.2019 №247 «Про встановлення квот доз на 2019 рік»; – від 27.03.2020 №444 "Про встановлення квот доз на 2020 рік"; – від 13.08.2020 №1105 «Про внесення змін до наказу ВП ПАЕС від 27.03.2020 №444»	Оптимізація дозових навантажень персоналу ВП ПАЕС та підрядних організацій
2.6	Перегляд ІБ.0.0026.0091 «Радіаційна безпека у ВП «Південно-Українська АЕС». Інструкція»	2018	Виконано. Наказ №390 від 07.03.2018 "Про введення в дію ІБ.0.0026.0091". Наказ №1121 від 17.08.2020 "Про введення в дію ІБ.0.0026.0091 (редакція 2020 року)"	Оптимізація дозових навантажень персоналу ВП ПАЕС та підрядних організацій
2.7	Перегляд ПЛ.0.0026.0147 «Забезпечення якості за напрямом діяльності «Радіаційна безпека в ВП ПАЕС» Положення»	2019	Виконано. Повідомлення П.0.0026.2149 від 30.10.2018	Оптимізація системи радіаційного контролю у ВП ПАЕС
2.8	Перегляд РГ.0.0026.0120 «Регламент радіаційного контролю ВП «Південно-Українська АЕС»	2020	Виконано. Наказ ВП ПАЕС від 18 грудня 2020 р. № 1675 «Про внесення до РГ.0.0026.0120 (нова редакція)»	Оптимізація системи радіаційного контролю у ВП ПАЕС
2.9	Переоформлення Санітарного паспорта на право використання ДІВ у ВП ПАЕС	2017	Виконано. Оформлено санітарний паспорт №3, термін дії – 11.04.2022 року	Виконання вимог законодавства у сфері радіаційної безпеки
2.10	Переоформлення ліцензії на	2019	Виконано.	Виконання вимог

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.157

№ п/п	Найменування заходи	Термін виконання	Інформація про виконання заходів	Досягнутий ефект
	право використання ДІВ в ВП ПАЕС		Ліцензія ОВ No. 010973 права на використання джерел випромінювання ДП НАЕК Енергоатом був перевиданий на 02.04.2020	законодавства у сфері радіаційної безпеки
<b>3</b>	<b>Порядок планування та організації допуску та контролю за виконанням радіаційно небезпечних робіт</b>			
3.1	Удосконалення програм виконання радіаційно небезпечних робіт	Постійно	<p>Виконується.</p> <p>У другому півріччі 2020 року розроблено такі програми (проекти) виконання радіаційно-небезпечних робіт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 4402-16/843 ППР з підготовки та проведення технічного огляду равлика ГЦН-195М»;</li> <li>– 4402-16/854 «ППР з проведення контролю металу днища корпусу реактора та зони патрубків енергоблоків ПАЕС»;</li> <li>– 4402-16/892 «ППР із встановлення ВБ на реактор. Блок 1,2»;</li> <li>– 4402-16/889 «ППР із встановлення ВБ на реактор. Блок 3»;</li> <li>– 4402-16/891 «ППР із встановлення БЗТ на реактор. Блок 1,2»;</li> <li>– 4402-16/888 «ППР із встановлення БЗТ на реактор. Блок 3»;</li> <li>– 4402-16/896 «ППР з вилучення, транспортування та утилізації ТЕН компенсатора тиску I контуру для енергоблоків №3»;</li> <li>– 4402-16/901 «ППР з транспортування виїмної частини ГЦН-195М з герметичної оболонки блоку №1,2,3 в прим. ВС-427 РВ-1,2»;</li> <li>– 4402-16/910 «ППР з вилучення, транспортування та утилізації ТЕН компенсатора тиску 1 контуру блоку 1,2»;</li> <li>– ПМ.3.0023.0021 Робоча програма з проведення випробувань детектора FDET для вимірювання</li> </ul>	Оптимізація дозових навантажень персоналу ВП ПАЕС та підрядних організацій під час виконання радіаційно-небезпечних робіт

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.158

№ п/п	Найменування заходи	Термін виконання	Інформація про виконання заходів	Досягнутий ефект
			<p>характеристик ВТВЗ в УДБВ енергоблока №3. Ядерно-небезпечна робота. Програма разової дії;</p> <p>– ПМ.1.0019.0147 «Програма виконання робіт з розвантаження опроміненої контейнерної збірки 5Л2 із зразками-свідками металу зварного шва № 3 корпусу реактора енергоблока № 1 ВП ПАЕС у період ППР-2020»;</p> <p>– ПМ.1.0019.0150 «Програма виконання робіт з перевантаження опроміненої контейнерної збірки 5Л2 із зразками-свідками металу зварного шва № 3 корпусу реактора енергоблока № 1 зі штатного захисного контейнера ВП ПАЕС до транспортного пакувального контейнера ІЯІ НАНУ»;</p> <p>– 4402-16/1032 "Проект організації робіт з проведення неруйнівного контролю головного циркуляційного контуру (ДЦК) енергоблоків ПАЕС";</p> <p>– 4402-16/850 «Проект організації радіаційно-небезпечних робіт із КНД у період ППР на енергоблоках №№1, 2, 3»</p>	
3.2	Допуск та контроль виконання радіаційно-небезпечних робіт	Постійно	<p>Виконується постійно.</p> <p>Процедура допуску до радіаційно-небезпечних робіт та контролю за дотриманням вимог РБ при їх виконанні викладено у документі ІБ.0.0026.0091 «Радіаційна безпека в «ВП Південно-Українська АЕС». Інструкція» (переглянута у 2018 році), ПР.0.0026.0430 «Радіаційно-небезпечні роботи Перелік», а також у проектах та програмах організації РОР.</p> <p>Для оптимізації допуску та контролю виконання радіаційно-небезпечних робіт практикується посилення змін ЦРБ у період ППР. Ця практика дозволяє, як</p>	Розробка та виконання організаційних та технічних заходів, спрямованих на зниження дозових навантажень персоналу ВП ПАЕС та підрядних організацій

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.159

№ п/п	Найменування заходи	Термін виконання	Інформація про виконання заходів	Досягнутий ефект
			оптимізувати процес допуску персоналу до виконання радіаційно-небезпечних робіт, і посилити контроль над дотриманням вимог РБ у процесі виконання. Для аналізу шляхів формування колективної дози опромінення запроваджується практика маркування дозиметричних нарядів виробництва додаткових робіт, тобто. на роботи, які були заплановані в обсягах робіт на ППР. Відповідне рішення ухвалено на засіданні Ради ALARA	
3.3	Проведення радіаційного обстеження приміщень та об'єктів ВП ПАЕС	Постійно	Виконується постійно. Роботи виконуються щозмінно відповідно до документів РГ.0.0026.0120 «Регламент радіаційного контролю ВП ПАЕС» та ПМ.0.0026.0002 «Програма проведення радіаційного обстеження приміщень, обладнання, робочих місць у зоні суворого режиму Південноукраїнської АЕС» радіаційного обстеження приміщень зони суворого режиму №09-1383/02 від 28.12.2019. Усі результати проведених перевірок записуються у SURO AS.3 метою оптимізації роботи з даного напрямку, у складі ЦРБ створено групу радіаційного захисту, яка виконує радіаційні обстеження приміщень ЗСР. Наказом від 16.01.2017 № 59 «Про введення в промислову експлуатацію програмного забезпечення автоматизованої системи з обліку радіаційної обстановки в зоні суворого режиму і на території ВП ПАЕС» введено в промислову експлуатацію програмне забезпечення «Система обліку радіаційної обстановки в режимі ВП ПАЕС» (коротке найменування – АС «СУРО»). АС «СУРО» встановлено на робочих місцях спеціалістів ЦРБ та інших підрозділів.	Зниження дозових навантажень на персонал, зокрема зниження вкладу «необгрунтованого» опромінення, тобто коли персонал безпосередньо не виконує роботи (слідування до робочого місця, перебування в майстернях і т.д.)

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.160

№ п/п	Найменування заходи	Термін виконання	Інформація про виконання заходів	Досягнутий ефект
			Також виконані такі заходи: – розроблено процедуру «З виявлення, локалізації та організації усунення, обліку зон з підвищеним радіаційним впливом («гарячих точок»)» та внесено до інструкції ІН.0.0026.0194 «Регламентація дій персоналу служби радіаційного контролю ЦРБ щодо забезпечення радіаційної безпеки та радіаційного захисту»; – розроблено деталізовану картограму проммайданчика АЕС, яка внесена до «Журналу картограм проммайданчика ПАЕС» №0026-275 та АС «СУРО»; – розроблено графік «Розклад загального радіаційного контролю промплощадки ПАЕС SE для 2020-2021.» датований 03.01.2020 №. 09-02 / 02; – розроблено «Процедуру виконання радіаційного контролю промислового майданчика ВП ПАЕС» та внесено до інструкції ІН.0.0026.0194 «Регламентація дій персоналу служби радіаційного контролю ЦРБ щодо забезпечення радіаційної безпеки та радіаційного захисту»	
3.4	Розробка компенсуючих заходів щодо покращення РЗ за результатами радіаційного обстеження	Постійно	Виконується постійно. За результатами проведених обстежень приміщень (див. п. 3.3 звіту) розробляються компенсаційні заходи щодо покращення РЗ. Вся інформація про стан радіаційної обстановки в приміщеннях постійного перебування персоналу в ЗРР вноситься до бази даних загальностанційного ресурсу АС «СУРО» та доступна всім його користувачам, а також доводиться до відома керівників середнього рівня управління на щоденних оперативних нарадах у ЗРР. На засіданнях Ради ALARA	Зниження дозових навантажень на персонал, зокрема зниження вкладу «необґрунтованого» опромінення, тобто коли персонал безпосередньо не виконує роботи (слідкування до



ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.161

№ п/п	Найменування заходи	Термін виконання	Інформація про виконання заходів	Досягнутий ефект
			розглядаються питання оптимізації радіаційної обстановки у приміщеннях ЗСР. Наприклад, відповідно до процедури «З виявлення, локалізації та організації усунення, обліку зон з підвищеною радіаційною дією («гарячих точок»)), при виявленні «гарячих точок», виконується оптимізація радіаційної обстановки в зазначених зонах. Крім того, оскільки 2020 року, з метою оптимізації радіаційної обстановки безпеки закритих робочих блоків №№ 1 і 2, коли ремонт аварійного охолодження теплообмінників використовують спеціальні захисні екрани в просторі між трубками	робочого місця, перебування в майстернях і т.д.)
3.5	Оперативне подання інформації про дози опромінення персоналу керівникам підрозділів та ремонтів енергоблоків	Постійно	Виконується постійно. Вся інформація про дози опромінення персоналу ВП ПАЕС, зайнятого на проведенні ППР, щодня надається керівникам підрозділів у вигляді «Бюлетеня колективних доз», який розміщений у локальній мережі ВП ПАЕС у директорії – <i>T:\Бюл_кол_دوزи</i> , а також доводиться керівникам підрозділів на е першого рівня у ГІ та на щоденній оперативній нараді другого рівня у ЗСР. Відповідно до рішення Ради ALARA (протокол ПТ.0.0026.3652 від 26.02.2019), керівникам підрозділів розсилається інформація про працівників, які отримали максимальні дози за тиждень (місяць)	Інформування керівників підрозділів та персоналу про динаміку колективної дози та дозового навантаження найкритичнішої категорії персоналу
3.6	Впровадження оргтехніки для візуалізації даних про радіаційний захист ЗСР	2018	Виконано. Оргтехніка для візуалізації даних про радіаційний захист у ЗСР введена у промислову експлуатацію ТР.0.0026.4092 від 13.02.2018 «Про введення в промислову експлуатацію	Зниження дозових навантажень на персонал під час перебування у ЗСР

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.162

№ п/п	Найменування заходи	Термін виконання	Інформація про виконання заходів	Досягнутий ефект
			технічних засобів для візуалізації даних про радіаційний захист у ЗСР»	
<b>4</b>	<b>Методичне забезпечення</b>			
4.1	Приведення нормативних документів з радіаційної безпеки у відповідність до «Переліку обов'язкових дозиметричних процедур/інструкцій та мінімальних вимог до їх змісту» («Протокол технічної наради з реконструкції СРК та окремих аспектів дозиметричного контролю» від 03.08.2015, додаток 2)	2017-2019	Виконано. Документи ЦРБ приведені у відповідність до «Переліку обов'язкових дозиметричних процедур/інструкцій та мінімальних вимог до їх змісту». Розроблено та введено документ ІН.0.0026.0194 «Регламентация дій персоналу служби радіаційного контролю ЦРБ щодо забезпечення радіаційної безпеки та радіаційного захисту», переглянуто – ІЕ.0.0026.0148 «Переносні прилади радіаційного контролю «Порядок проведення вимірювань. Інструкція з експлуатації»	Оптимізація документації ЦРБ
<b>5</b>	<b>Робота з персоналом та підвищення культури безпеки</b>			
5.1	Підготовка персоналу в УТЦ ВП ПАЕС	Постійно	Виконується постійно. За 2020 рік на базі УТЦ пройшли навчання з тематики радіаційної безпеки та виключення потрапляння сторонніх предметів при ремонті обладнання І-го контуру з практичним навчанням дій в умовах радіаційної небезпеки та використанням демонстраційних відео програм 1861 чол., у т. ч. у другому півріччі – 847 чол. Навчання проводилося за програмами: – ПМ-Р.0055.04.0009 Т04-2_(Період) Програма спеціального навчання осіб, які виконують роботи у зоні дії іонізуючого випромінювання - Спеціальна підготовка (керівник, фахівець, службовець, професіонал); – ПМ-Р.0055.04.0009 Т04-2_Програма спеціального	Теоретичне навчання та відпрацювання практичних навичок, що дозволить оптимізувати дії персоналу в умовах впливу іонізуючого випромінювання

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.163

№ п/п	Найменування заходи	Термін виконання	Інформація про виконання заходів	Досягнутий ефект
			<p>навчання осіб, які виконують роботи у зоні дії іонізуючого випромінювання - спеціальна підготовка (фахівець, службовець, робітник, професіонал);</p> <p>– ПМ-Р.0055.04.0009 Т04-3_Програма спеціального навчання осіб, які виконують роботи із застосуванням дозиметрів - спеціальна підготовка (фахівець, службовець, робітник, професіонал);</p> <p>– ПМ-Ц.0055.04.0082 ЗПС Охорона праці (ЗІЗ) (КБ) (ALARA) (РАВ) (ФЗ). Новоприйнятий персонал у ВП ПАЕС – спеціальна підготовка (керівник, фахівець, службовець, робітник, професіонал);</p> <p>– ПМ-Ц.0055.04.0104 Заходи безпеки під час ремонтно-відновлювальних робіт на АЕС (КБ) (СІЗ) (АЛАРА) (РАВ); (АЕС) (ФЗ). Персонал підрядника; - Підтримка кваліфікації (керівник, фахівець, військовослужбовець, робототехніка, професіонал);</p> <p>– ПМ-Ц.0055.04.0003 Охорона праці (КБ) (ЗІЗ) Посадові особи;</p> <p>– ПМ-Ц.0055.01.0137 Програма підготовки та функціональної підготовки експлуатаційного персоналу за 80-годинною програмою осіннього етапу підготовки 2020 року в навчальному центрі та ОРК «Іскра» Південноукраїнської АЕС;</p> <p>– ПМ-Ц.0055.02.0126 Підтримка кваліфікації електрозварювальників, що виконують зварювання зварних з'єднань</p>	
5.2	Проведення самооцінки за напрямом «Забезпечення радіаційної безпеки»	Щорічно	Виконується регулярно. Згідно з «Планом-графіком проведення самооцінки діяльності керівництва ВП ПАЕС у 2020 році» № 45-	Оптимізація діяльності ЦРБ

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.164

№ п/п	Найменування заходи	Термін виконання	Інформація про виконання заходів	Досягнутий ефект
			ЗС, проведено самооцінку за напрямом «Забезпечення радіаційної безпеки». Реалізація принципу ALARA у ВП ПАЕС». За результатами самооцінки складено: – «Звіт із самооцінки ЦРБ у сфері забезпечення радіаційної безпеки» №09-612/01 від 30.06.2020; – «Запобіжні та коригувальні заходи за результатами самооцінки» від 01.07.2020 №09-632/02; – «Звіт про виконання «Запобіжних та коригувальних заходів за результатами самооцінки ЦРБ» №09-786/01 від 20.08.2020	
5.3	Виконання заходів, розроблених за результатами проведених самооцінок	Постійно	Виконується. При виявленні невідповідностей розробляються відповідні заходи. Так було розроблено та виконано «Запобіжні та коригувальні заходи за результатами самооцінки» від 01.07.2020 №09-632/02, складено «Звіт про виконання «Запобіжних та коригувальних заходів за результатами самооцінки ЦРБ» №09-786/01 від 20	Оптимізація діяльності ЦРБ
5.4	Ознайомлення персоналу ЦРБ із заходами у сфері радіаційного захисту та радіаційної безпеки на інших АЕС України та світу (досвід експлуатації)	Постійно	Виконується постійно. Протоколи виробничих зборів за 2020 рік: №09-295/01 від 24.03.2020, №09-583 від 19.06.2020, №09-912/01 від 18.09.2020, №09-1138/01 від 09	Попередження аналогічних порушень, використання позитивної практики
5.4а	Застосування демонстраційних відео програм цільового навчання на тему «Виключення попадань сторонніх предметів при ремонті обладнання І-го контуру», з використанням	Постійно	Виконується постійно. За 2020 рік на базі УТЦ пройшли навчання з тематики радіаційної безпеки та виключення потрапляння сторонніх предметів при ремонті обладнання І-го контуру з практичним навчанням дій в умовах радіаційної небезпеки та використанням демонстраційних відео	Теоретичне навчання та відпрацювання практичних навичок, що дозволить оптимізувати дії персоналу в умовах

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.165

№ п/п	Найменування заходи	Термін виконання	Інформація про виконання заходів	Досягнутий ефект
	наочної інформації про наслідки для навколишнього середовища та ремонтного персоналу. Проведення навчання		програм 1861 чол., у т. ч. у другому півріччі – 847 чол	впливу іонізуючого випромінювання
5.5	Проводити практичне навчання персоналу діям за умов радіаційної небезпеки	Постійно	Виконується постійно. За 2020 рік на базі УТЦ пройшли навчання з тематики радіаційної безпеки та дій в умовах радіаційної небезпеки. 1861 чол., у т. ч. у другому півріччі – 847 чол	Теоретичне навчання та відпрацювання практичних навичок, що дозволить оптимізувати дії персоналу в умовах впливу іонізуючого випромінювання
5.6	Продовжити практику преміювання персоналу за реалізацію принципів ALARA та зниження (оптимізацію) доз опромінення» для стимулювання працівників у частині мінімізації дозового навантаження	Постійно	Виконується. Виконується згідно з ПЛ.0.0026.0178 «Положення про преміювання працівників за реалізацію принципів ALARA та зниження (оптимізацію) доз опромінення». (Наказ від 10.04.2020 №533 "Про заохочення персоналу")	Застосування матеріальних і моральних стимулів для того, щоб оптимізувати дозових навантажень
<b>6</b>	<b>Аналітична робота</b>			
6.1	Аналіз персоналу дозувати навантаження для того, щоб визначити шляхи формування колективної дози опромінення	Постійно	Виконується. Аналіз дозових навантажень персоналу виконано у «Звіті з радіаційної безпеки на підприємстві за 2019 рік» ОЧ.0.0026.1497, кварталних звітах з радіаційної безпеки ВП ПАЕС (№№ ОЧ.0.0026.1487, ОЧ.0.005.6.1.0.5.6. , ОЧ.0.0026.1595), а також у попередніх та остаточних звітах щодо дозових навантажень персоналу при	Розробка та виконання організаційних та технічних заходів, спрямованих на зниження дозових навантажень

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.166

№ п/п	Найменування заходи	Термін виконання	Інформація про виконання заходів	Досягнутий ефект
			проведенні ППР	персоналу ВП ПАЕС та підрядних організацій
<b>Технічні заходи</b>				
1	<b>Технічні засоби ІДК</b>			
2	<b>Засоби захисту під час виконання радіаційно-небезпечних робіт</b>			
2.1	Застосування екранного захисту від іонізуючого випромінювання під час виконання РЗР	Постійно	Екранний захист застосовується під час виконання РОР з метою мінімізації дозових навантажень на персонал. Необхідність застосування екранного захисту визначається при допуску до проведення робіт із дозиметричних нарядів, про що робиться відповідний запис. В ВП ПАЕС застосовуються як стаціонарний, так і мобільний (тимчасовий) екранний захист. У звітному періоді екранний захист застосовувався під час проведення ППР на енергоблоках №№ 1 та 2 ВП ПАЕС. У рамках реалізації цієї Програми в 2019 – 2020 роках придбано захисні екрани keeprly у кількості 95 шт.	Оптимізація радіаційного стану на робочих місцях, у т. ч. при виконанні РОР
2.2	Застосування у виробництві сучасних ЗІЗ органів дихання	Постійно	Виконано. В ВП ПАЕС використовуються респіратори «Росток-1П» та «Росток-1ПК». Респіратори «Росток», що застосовуються, сертифіковані в системах УкрСЕПРО та ГОСТ Р, відповідають вимогам ДСТУЕН 149:2003 та ГОСТ Р 12.4.191-99, схвалені МОЗ України для захисту органів дихання працюючих	Попередження внутрішнього опромінення персоналу.
2.3	Придбання установки МВО-1 виробництва НІКІМТ-Атомбуд для підготовки (продування та осушення) теплообмінних труб та колекторів парогенераторів	2021	Термін виконання не наблизився	

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.167

№ п/п	Найменування заходи	Термін виконання	Інформація про виконання заходів	Досягнутий ефект
	для проведення контролю, зварних та ремонтних робіт			
2.4	Придбання високоякісних бахіл (черевики на резинці)	Постійно	У стадії виконання. Бахили виробництва НВП «Ікар» (м. Київ) виготовлені згідно з ТУ У 25661375.014-99 «Взуття спеціальне пластикатове від радіоактивного забруднення» та мають «Декларацію про відповідність засобу індивідуальної захисту вимогам Технічного регламенту засобів індивідуальної захисту». У 2017 році було заявлено 500 пар бахіл, придбано – 500 пар, у 2018 році – заявлено та придбано 200 пар., у 2019 році заявлено 200 пар – придбано 200 пар. На 2020 рік заявлено та придбано 500 пар напівбахил	Попередження поверхневого радіоактивного забруднення шкірних покривів
2.5	Придбання захисних екранів	2017 - 2021	Виконано. У рамках реалізації цієї Програми, у 2019 – 2020 роках придбано захисні екрани keerly у кількості 95 шт	Оптимізація радіаційного стану на робочих місцях, у т. ч. при виконанні радіаційно-небезпечних робіт
2.6	Придбання спеціалізованих масок зі змінними аерозольними/йодними фільтрами	2017	Виконано. Придбано протигази ДП-7В у кількості 887 шт	Попередження внутрішнього опромінення персоналу
<b>3</b>	<b>Технічні засоби під час виконання РОР</b>			
3.1	Оснащення майстерень ЗЗР дозиметрами-радіометрами для проведення додаткового контролю радіоактивного забруднення обладнання,	2017 -2019	Виконується. Носими приладами радіаційного контролю забезпечені ЦПРО, СКМ. Є необхідний запас приладів радіаційного контролю для забезпечення підрозділів у разі необхідності	Організація постійного моніторингу радіаційного стану

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.168

№ п/п	Найменування заходи	Термін виконання	Інформація про виконання заходів	Досягнутий ефект
	інструменту та оснащення			
3.2	Придбання спеціальних контейнерів для інструменту, що використовується в процесі виконання робіт, з можливим радіоактивним забрудненням з урахуванням колірної гами (два кольори) і розробити процедуру поводження, що включає радіаційний контроль і дезактивацію	2018	Виконано. Придбано контейнери для інструменту з можливим радіоактивним забрудненням у кількості 40 шт. Розроблено «Процедуру поводження з інструментом під час виконання персоналом служби ремонту ЦРБ ремонтних робіт у ЗРР» № 09-769 від 21.08.2018	Попередження поширення радіоактивного забруднення, у т. ч. майстерень
3.3	Придбання залізних корзин для транспортування проб і допоміжних матеріалів	2017	Виконано. Придбано контейнери для роздільного транспортування «чистих» та «брудних» проб	Підвищення якості радіаційного контролю. Попередження поширення радіоактивного забруднення, зокрема щитів радіаційного контролю
<b>4</b>	<b>Технічні засоби радіаційного контролю</b>			
4.1	Впровадження системи пробовідбору тритію і вуглецю ( <sup>14</sup> C) - диференційований відбір проб тритію і вуглецю ( <sup>14</sup> C) (газоподібної фракції), для подальшого лабораторного аналізу вмісту викиду в	2017	Виконано. На підставі технічного рішення від 27.02.2018 ТР.0.0026.4102 «Про введення в промислову експлуатацію системи контролю активності тритію та вуглецю-14 у газоподібних викидах ВП ПАЕС», система контролю активності тритію та вуглецю-14 у газоподібних викидах ВПУ експлуатацію	Удосконалення системи радіаційного контролю



ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.169

№ п/п	Найменування заходи	Термін виконання	Інформація про виконання заходів	Досягнутий ефект
	атмосферу через (ВТ)			
<b>5</b>	<b>Засоби дезактивації</b>			
5.1	Застосування порошкоподібних складів для дезактивації та припилення пилу стаціонарного обладнання, транспортної техніки, приміщень	Постійно	Виконується. В ВП ПАЕС застосовуються миючі-дезактивуючі порошкоподібні склади типу «Бар'єр-Щ» та «Бар'єр-К» виробництва НВП «Ікар» (м. Київ). Дані засоби дозволяють проводити дезактивацію стаціонарного та знімного обладнання та конструкцій, транспортних засобів та рухомих механізмів, засобів індивідуального захисту. «Бар'єр-Щ» та «Бар'єр-К» виготовлені відповідно до вимог ТУ У 25661375.011-2014 та мають сертифікати якості	Підвищення ефективності дезактивації
5.2	Використання в процесі дезактивації двох промислових установок високого тиску типу Karcher для дезактивації транспортних засобів і великогабаритних конструкцій	Постійно	Виконується. Для дезактивації обладнання використовуються агрегати високого тиску Karcher HDS1000BE	Підвищення ефективності дезактивації. Зниження дозових навантажень на персонал ЦД з допомогою скорочення часу дезактивації
5.3	Організація спеціальних місць дезактивації інструменту та оснащення, що зберігаються у майстернях	Постійно	Дезактивація інструменту та оснащення проводиться у прим. М-121, вигородці прим. ВС-427, на вузлі дезактивації у прим. ВС-121, ВС-122, ВС-123	Попередження поширення радіоактивного забруднення приміщень, у т. ч. майстерень

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.170

### 3.3.7.5 Порівняння критеріїв оцінки та представлених результатів

На ВП ПАЕС розроблена та ефективно виконується програма радіаційного контролю, яка заснована на концепції глибоко ешелонованого захисту, і включає в себе:

- радіаційний контроль;
- радіаційний технологічний контроль;
- радіаційний дозиметричний контроль;
- контроль за нерозповсюдженням радіоактивних забруднень;
- радіаційний контроль навколишнього середовища.

Програма моніторингу ВП ПАЕС об'єктів навколишнього середовища дозволяє адекватно оцінювати і контролювати всі радіоактивні потоки та відповідає вимогам МАГАТЕ і кращим світовим практикам.

З метою контролю не перевищення лімітів доз опромінення осіб категорії В (населення), відповідно до вимог НРБУ-97 на ВП ПАЕС встановлені та періодично актуалізуються:

- допустимі рівні скидів та викидів;
- контрольні рівні скидів та викидів.

Перевищення діючих на ВП ПАЕС рівнів не зафіксовано.

Радіаційний контроль навколишнього природного середовища здійснює лабораторія зовнішнього радіаційного контролю ВП ПАЕС. Об'єкти радіаційного контролю:

- ПЕД гама-випромінювання;
- атмосферне повітря;
- атмосферне випадання;
- ґрунт та рослинність;
- молоко та с/г продукція;
- відкриті водойми;
- донні відкладення та водорості;
- риба;
- питна вода (мережі тепло та водопостачання);
- вода з свердловин.

За звітний період спостерігається тенденція к зменшенню радіоактивних речовин в об'єктах навколишнього середовища.

На ВП ПАЕС введено в дію та ефективно функціонує автоматизована система контролю радіаційної обстановки (АСКРО), яка дозволяє здійснювати контроль за радіаційною обстановкою в зоні контролю та прогнозувати зміни радіаційної обстановки з часом для розроблення рекомендацій, щодо мінімізації радіаційного впливу на об'єкти навколишнього середовища.

Технічні засоби АСКРО дозволяють автоматично проводити вимірювання радіаційних параметрів на постах контролю, накопичення й реєстрацію отриманої інформації та формуванню банку даних радіаційного контролю, в тому числі при наявності відмов у системі.

На основі отриманих даних готуються квартальні та річні звіти про стан радіаційної безпеки та протирадіаційного захисту які передаються на узгодження в ДІЯРУ.

На ВП ПАЕС реалізується система інформування громадськості, яка включає:

- доведення до населення результатів радіологічного моніторингу в 30 км зоні в режимі реального часу через спеціальний інтернет сайт;
- публікацію планів і заходів щодо формування об'єктивної громадської думки про ядерну енергетику;
- організацію прес-конференцій, зустрічей, лекцій, екскурсій і т.д. з метою донесення інформаційних матеріалів про результати роботи ВП ПАЕС для всіх зацікавлених осіб, громадських організацій тощо.

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1 Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14		с.171
<p>На ВП ПАЕС створено постійно діючу комісію під головуванням ЗГІ по ЯРБ, яка розглядає кожен окремий випадок досягнення і перевищення А-ТР, проводить аналіз результатів, отриманих в ході виконання організаційно-технічних заходів і приймає рішення щодо подальших дій, спрямованих на зниження викидів з АЕС.</p> <p>За звітній період випадків забруднення навколишнього природного середовища або опромінення населення вище встановлених норм не зафіксовано.</p>		

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.172

#### **4 ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА КАТЕГОРИЗАЦІЯ ПРОБЛЕМНИХ ПИТАНЬ**

Проблемних питань в ході аналізу фактора безпеки не виявлено.

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.173

## 5 КОРИГУВАЛЬНІ ЗАХОДИ

Не потребує заходів щодо коригування фактору.

В таблиці 5.1 приведено список заходів, розроблених на підставі розпоряджень органів державного регулювання.

Таблиця 5.1 - Заходи розроблені на підставі розпоряджень органів державного регулювання

№ п/п	Зміст зауваження	Зміст пункту події	Відмітка про виконання
1	Акт інспекційної перевірки № АП-17/36 від 18.01.2019. Зміни до ліцензії на право провадження діяльності з використання ДІВ № ОВ 010973 у зв'язку з проведенням робіт з перевірки на герметичність ДІВ на внесені (ст. 14, 17 Закону України «Про дозвільну діяльність у сфері використання ядерної енергії)	2 Надати до Держатомрегулювання заяву та комплект документів на внесення змін до ліцензії на право провадження діяльності з використання ДІВ № ОВ 010973, у зв'язку з проведенням робіт з перевірки на герметичність ДІВ	Виконано. 02.04.2020 переоформлено ліцензію №ОВ 010973 на право провадження діяльності з джерелами іонізуючих випромінювань ДП «НАЕК «Енергоатом»
2	У вересні 2020 року Південною державною інспекцією ядерної та радіаційної безпеки ДІАР України проводилася планова інспекція джерел іонізуючого випромінювання (акт інспекційної перевірки №АП-101/36 від 24.09.2020). Перевіркою встановлено, що діяльність із використання ДІВ здійснюється загалом відповідно до чинного законодавства, норм, правил та стандартів з радіаційної безпеки у сфері використання ядерної енергії. Умови ліцензії № ОВ 010973 на право провадження діяльності з використання ДІВ виконуються. Стан радіаційної безпеки в ВП ПАЕС ДП «НАЕК «Енергоатом» загалом задовільний		

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.174

## 6 ОЦІНКА РОЗВИТКУ СИТУАЦІЇ ДО НАСТУПНОЇ ППБ

В даному звіті приведена інформація в рамках розгляду фактору безпеки № 14 «Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище» енергоблоку № 1 ВП ПАЕС.

Під час виконання періодичної переоцінки безпеки ФБ-14 було підтверджено достатність та ефективність контролю радіаційного впливу на навколишнє природне середовище, а також заходів, що вживаються для підтримки величин викидів і скидів на максимально низькому рівні, який практично можна досягнути.

Під час аналізу ФБ-14 виконана оцінка дотримання ЕО регламентів першої групи для осіб категорії В (населення) відповідно до НРБУ-97 [2], за результатами якої зроблено висновок про відповідність енергоблоку № 1 ВП ПАЕС чинним вимогам за наступними аспектами:

- моніторингу викидів та скидів;
- контролю рівнів забруднення зовнішнього середовища за межами майданчика АС (в межах санітарно-захисної зони та зони спостереження);
- оцінки рівнів опромінення населення (з урахуванням демографічних відмінностей, структури землекористування, споживання продуктів харчування) на основі розрахунку доз опромінення критичних груп.

Підтверджено ефективність безпеки АС, за рахунок послідовної реалізації концепції глибоко ешелонованого захисту, заснованої на застосуванні системи фізичних бар'єрів на шляху поширення іонізуючого випромінювання і радіоактивних речовин у навколишнє середовище і системи технічних і організаційних заходів щодо захисту бар'єрів і збереження їх ефективності з метою захисту персоналу, населення та навколишнього середовища.

Використання автоматизованої системи контролю радіаційної обстановки (АСКРО) дозволяє отримати інформацію для прогнозування змін радіаційної обстановки з часом і виробітку рекомендацій для мінімізації й усунення радіаційного впливу на персонал, населення та об'єкти навколишнього середовища.

Для підвищення безпеки населення та вдосконалення вище приведених аспектів, які впливають на навколишнє природне середовище до проведення наступної ППБ будуть виконані коригувальні дії, які вказані в розділі 5 цього звіту.

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.175

## 7 УЗАГАЛЬНЮЮЧІ ВИСНОВКИ

ВП ПАЕС, як і будь-яка ядерна установка, являє собою джерело радіаційного впливу на навколишнє середовище і населення прилеглої території. Основними радіаційними компонентами є радіоактивні продукти поділу ядерного палива і продукти нейтронної активації матеріалів і середовищ, які використовуються в першому контурі енергоблоків.

До складу основних радіаційних факторів впливу на навколишнє середовище при нормальній експлуатації входять радіоактивні елементи, що знаходяться в викидах та скидах ПАЕС. Вплив інших факторів, зокрема, корпускулярних і електромагнітних потоків від об'єктів АЕС на прилеглу територію дуже малий.

Для обмеження радіаційного впливу на населення та навколишнє середовище, а також послідовного зменшення цього впливу, на ВП ПАЕС використовується розвинена система нормування радіоактивних викидів і скидів, що включає в себе:

- допустимі межі;
- контрольні рівні.

Ці показники переглядаються з необхідною періодичністю і з використанням регламентованих процедур.

Для контролю і оцінки радіаційного впливу на навколишнє середовище і населення на ВП ПАЕС функціонує відповідна система, що включає в себе:

- необхідне обладнання, оновлюється і поповнюється в міру необхідності;
- методичне забезпечення, відповідне державним і світовим стандартам;
- підготовлений персонал;
- сформовану організаційну структуру, порядок взаємодії і відповідальності;
- мережа, програму і регламент радіаційного контролю і моніторингу;
- робочі інструкції та процедури.

Відповідно до загальноприйнятих світових підходів контроль радіаційного впливу на навколишнє середовище здійснюється за двома напрямками:

- контроль джерела, що включає в себе вимірювання кількості радіоактивних елементів у викидах і скидах і зіставлення їх з нормативними рівнями;
- радіаційний моніторинг навколишнього середовища, що включає в себе вимірювання вмісту радіоактивних елементів у природних об'єктах і зіставлення вимірних параметрів з нормативними значеннями, оцінку вкладу ВП ПАЕС, аналіз динаміки та прогнозні оцінки.

Сформована система дозволяє адекватно оцінювати і контролювати всі радіоактивні потоки, динаміку зміни радіаційної обстановки за всіма компонентами навколишнього середовища. Як показав аналіз, програма радіаційного контролю впливу ПАЕС на навколишнє середовище в цілому відповідає міжнародним вимогам і кращим світовим практикам.

Виключені великі флуктуації з року в рік викидів і скидів радіоактивних елементів. Викид ІРГ за цей період зменшився практично на порядок величини і має хорошу тенденцію до подальшого зменшення. Викид радіоактивних ізотопів йоду зменшився більш, ніж на порядок, і в даний час досить стабільний. Викид довгоіснуючих радіоактивних елементів за даними спектрометрії в основному також зменшився в 10 - 30 разів і в даний час досить стабільний. Значення узагальнених показників  $K_{рнв}$  з моменту їх введення не перевищували 1%, в останні роки не перевищуючи 0,25%.

Скиди радіоактивних елементів також в основному зменшилися в кілька разів. Значення узагальненого показника  $K_{рнв}$  в останні роки перебувають на рівні 1%. Введена в експлуатацію і налагоджена система контролю тритію в скидах. Результати контролю свідчать про відносно стабільних і невисоких (в порівнянні з допустимими значеннями) кількостях його скиду.

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.176

Оцінені дози опромінення населення прилеглої території за рахунок впливу ВП ПАЕС складають близько 0,3 мкЗв/рік, що майже в 30 разів менше дозволеної квоти і на 4 порядки величини менше опромінення від природних джерел.

Радіаційний моніторинг об'єктів навколишнього середовища в зоні впливу ВП ПАЕС здійснюється на сформованому природному радіаційному фоні території в умовах присутності радіоактивного забруднення, сформованого в ході випробувань ядерної зброї і аварій на інших ядерних об'єктах. Виділити вплив ВП ПАЕС в більшості випадків неможливо.

В даний час практично по всіх контрольованих параметрах і об'єктів навколишнього середовища, навіть після Чорнобильської аварії, виміряні значення нижче відповідних параметрів «нульового» фону і мають стійку тенденцію до зменшення.

Таким чином, можна констатувати, що радіаційний вплив ВП ПАЕС протягом періоду її експлуатації не зробило помітного впливу на стан навколишнього середовища регіону.

Після повного аналізу ФБ-14 «Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище» методом експертної оцінки, можна зробити висновки, що мета даного фактора повністю досягнена. В ДП «НАЕК «Енергоатом» використовується ефективна програма контролю радіаційного впливу АЕС на навколишнє природне середовище, яка забезпечує відповідний контроль викидів і скидів і підтвердження достатності та ефективності контролю радіаційного впливу на населення та навколишнє природне середовище, а також заходів, які вживаються для підтримки величин викидів і скидів на максимально низькому рівні, який практично можна досягнути.

Виходячи з вищесказаного, можна зробити висновок про те, що фактор безпеки відповідає вимогам чинних НД з безпеки, при цьому стан фактору покращується у зв'язку з реалізацією додаткових заходів щодо підвищення безпеки, з урахуванням виконання вимог нововведених нормативних документів, які спрямовані на уточнення вимог з безпеки, і енергоблок №1 ПАЕС може безпечно експлуатуватися у встановлений надпроектний термін експлуатації.



ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.177

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Допустимий газо-аерозольний викид і допустимий водний скид радіоактивних речовин у навколишнє середовище ВП «Южноукраїнська АЕС» (радіаційно-гігієнічний регламент першої групи). РГ.0.0026.0159
2. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97) ДГН 6.6.1-6.5.001-98
3. Державні гігієнічні нормативи «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів Cs137 і Sr90 у продуктах харчування та питній воді»
4. НП 306.2.141-2008. Загальні положення безпеки атомних станцій, НАЕК 27.03.2008 №317
5. НП306.2.214-2017 «Вимоги до періодичної переоцінки безпеки енергоблоків атомних станцій», НАЕК № 907-р від 01.11.2017
6. СОУ НАЕК 106:2015 Забезпечення радіаційної безпеки. Дозиметричний контроль. Коефіцієнти, що використовуються для розрахунку ефективної дози внутрішнього опромінення
7. Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України. ДСП 6.177-2005-09-02, Київ 2005 р
8. СОУ–Н ЯЕК 1.009:2008 Правила составления отчетов по радиационной безопасности на АЭС», ДП НАЕК «Энергоатом», 2008 р
9. РГ.0.0026.0120.Регламент радиационного контроля ОП ЮУАЭС
10. СОУ НАЕК 188:2019 Забезпечення радіаційної безпеки. Регламент радіаційного контролю для енергоблоків з реакторами типу ВВЕР. Типовий зміст
11. Перечень документации цеха радиационной безопасности ПР.0.0026.0080
12. Серия МАГАТЭ RS-G-1.8 «Нормы безопасности». Мониторинг окружающей среды и источника с целью радиационной защиты. Руководство по безопасности. Вена, 2005
13. Документ NUREG-1301. Руководство по расчету дозы за пределами площадки: Стандартный радиологический контроль сбросов для водо-водяных энергетических реакторов. Общее письмо 89-01, дополнение № 1
14. Радиационная обстановка вокруг Южно-Украинской АЭС в предпусковой период (снятие нулевого фона)
15. Порядок встановлення допустимих рівнів скидів і викидів АЕС України, затверджено Головним державним лікарем України постановою №29 від 23.07.2002
16. СОУ НАЕК 067:2013 «Управление химическими технологиями. Водно-химический режим системы технического водоснабжения ответственных потребителей АЭС с ВВЭР. Общие требования»
17. СП АС-88 (ДНАОП 0.03-1.73-79) Санитарные правила проектирования и эксплуатации атомных станций, затвержені МОЗ СРСР, 1988 (документ є нечинним в Україні і носить лише рекомендаційний характер)
18. СТТ СОТ АС-91. Доповнення до СП АС-88. Санитарные и технические требования к проектированию и эксплуатации систем отпуска теплоты от атомных станций, 1991. Наказ НАЕК № 322 від 12.04.2017 (документ є нечинним в Україні і носить лише рекомендаційний характер)
19. ПРБ АС-89. Правила радиационной безопасности при эксплуатации атомных станций. МАЭ СССР 15.11.89 №299
20. НП 306.2.173-2011. Вимоги щодо визначення розмірів і меж зони спостереження атомної електричної станції. НАЕК 22.02.2012 № 169-р
21. Радиационная безопасность и защита АЭС. Выпуск 7, під редакцією проф. Ю.А. Єгорова; М., Енергоіздат, 1982
22. Рекомендації з дозиметричного контролю в районах розташування атомних станцій, ПНАЕГ, направлення 2, 1988 р

ДП НАЕК	Південноукраїнська АЕС. Енергоблок №1	ВП ПАЕС
ЗППБ.1.0039.14	Звіт з періодичної переоцінки безпеки. Фактор безпеки № 14. Радіаційний вплив на навколишнє природне середовище	с.178
23.	СОУ НАЕК 105:2015 Забезпечення радіаційної безпеки. Дозиметричний контроль. Визначення ефективної дози внутрішнього опромінення персоналу ВП АЕС на основі біофізичних вимірів. Методичні вказівки	
24.	СОУ НАЕК 115:2016 Забезпечення радіаційної безпеки. Дозиметричний контроль. Визначення ефективної дози зовнішнього опромінення персоналу атомних електростанцій. Методичні вказівки	
25.	SSG-25 Периодическое рассмотрение безопасности атомных электростанций. Специальное руководство по безопасности. МАГАТЭ, Вена, 2016	
26.	SSR-2/2 (Rev. 1) Безопасность атомных электростанций: ввод в эксплуатацию и эксплуатация. Конкретные требования безопасности. МАГАТЭ, Вена, 2017	
27.	Радиационная защита и безопасность источников излучения: Международные основные нормы безопасности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, №R Part 3, МАГАТЭ, Вена (2015)	
28.	НП 306.2.173-2011. Вимоги щодо визначення розмірів і меж зони спостереження атомної електричної станції	
29.	Додаток 3. Оцінка транскордонного впливу викидів радіоактивних речовин у атмосферне повітря з Южно-Української АЕС (Г.Д. Коваленко, д.ф.-м.н., В.В. Карташов к.т.н.). УкрНДІЕП, Харків 2015	
30.	НРБУ-97 Нормы радиационной безопасности Украины	
31.	СОУ НАЕК 186:2019. Вимоги до структури та змісту звіту з періодичної переоцінки безпеки енергоблоків АЕС	
32.	Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» від 08.02.1995 р. №39/95-ВР	
33.	Постанова Кабінету Міністрів України «Про створення Національної атомної енергогенеруючої компанії «Енергоатом» від 17.10.1996 р. № 1268	
34.	Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» Розпорядження Кабінету Міністрів України від 18 серпня 2017 р. № 605-р	
35.	Закон України «Про порядок прийняття рішень про розміщення, проектування, будівництво ядерних установок і об'єктів, призначених для поводження з радіоактивними відходами, які мають загальнодержавне значення» від 08.09.2005 р. № 2861-IV	
36.	РГ.0.0026.0035 Контрольні рівні викиду і скиду радіоактивних речовин у навколишнє середовище і доз опромінення персоналу категорії «А» ВП «Южно-Українська АЕС» (радіаційно-гігієнічний регламент І групи). Введено наказом № 1286 від 25.11.2019 р	
37.	Радиационная обстановка вокруг Южно-Украинской АЭС в предпусковой период (снятие нулевого фона). Отчёт ИЯИ АН УССР, ИБФ МЗ СССР, Николаевская ОблСЭС, Киев, 1980	
38.	Чернобыльская катастрофа. Монография. Национальной Академии Наук Украины; Министерства Украины по защите населения от последствий аварии на ЧАЭС; МОЗ Украины; Украинского отделения Всемирной лаборатории. Киев, Наукова Думка, 1995	
39.	23.1.39.ОБ.01.03 Отчет по анализу безопасности. Дополнительные материалы по анализу безопасности. Блок №. Южно-Украинская АЭС. Книга 3	
40.	ЕР03-2009.750.ОД.01. Южно-Украинская АЭС. Энергоблок №1. Отчет по периодической переоценке безопасности. Фактор № 14. Воздействие эксплуатации АЭС на окружающую среду. 2011	