

<b>1. ПІБ</b>
Богорад Володимир Іванович
<b>2. Назва</b>
Ймовірносно - стохастичний метод оптимізації радіаційного контролю навколишнього середовища АЕС
<b>3. Спеціальність</b>
01.04.01- Фізика приладів, елементів і систем
<b>4. Місце роботи</b>
Одеський національний політехнічний університет
<b>5. Де виконана дисертація</b>
Одеський національний політехнічний університет
<b>6. Науковий керівник</b>
Русов Віталій Данилович, д.ф-м.н, професор
<b>7. Опоненти</b>
Скалозубов Володимир Іванович, д.т.н., професор Глушков Олександр Васильович, д.ф-м.н, професор
<b>8. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами</b>
<p>Робота зв'язана з госпдоговірними науково-дослідними роботами, що виконувались на протязі 1996-1999 рр. Державним науково-технічним центром з ядерної та радіаційної безпеки з ВО "Запорізька АЕС" №01/188 "Розробка методичних рекомендацій по складанню регламенту радіаційного дозиметричного контролю на АЕС" (№ державної реєстрації 0197И004028) і 01/192-96 "Рекомендації з вибору та обґрунтуванню мінімально необхідного об'єму радіаційного контролю (видів та об'єктів) в рамках АСКРО" (№ державної реєстрації 01970001074); з ВО «Чорнобильська АЕС» № 01/228-96 "Рекомендації по вибору та обґрунтуванню мінімально необхідного об'єму радіаційного контролю (видів і об'єктів) в рамках АСКРО (автоматизована система контролю радіаційної обстановки) ЧАЕС" (№ державної реєстрації 0I96V014488) та № 01/229-96 "Методичне керівництво по оптимізації розміщення постів контролю в зоні нагляду ЧАЕС та їх апаратному розв'язанню" (№ державної реєстрації 0196V014489).</p> <p>Роль автора дисертації у виконанні цих науково-дослідних робіт полягала в розробці концепції повноти і достатності радіаційного контролю, складанні типового регламенту радіаційного контролю, створенні концепції системи автоматизованого контролю навколишнього природного середовища в районі розташування ЗАЕС, розробці комплексу програмно-математичного забезпечення для визначення оптимального розташування точок контролю за навколишнім середовищем АЕС.</p>
<b>9. Мета і завдання дослідження</b>
<p>Метою роботи є розробка імовірносно-стохастичного методу оптимізації радіаційного контролю навколишнього середовища атомних електростанцій.</p> <p>Для реалізації цієї мети необхідно було вирішити такі задачі:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформулювати та обґрунтувати фізичні принципи повноти та достатності радіаційного контролю за об'єктом;</li> <li>- розробити концепцію організації регламенту РК навколишнього середовища АЕС; змінному навантаженні;</li> <li>- розробити комплекс програмно-математичного забезпечення, що дозволяє одержувати оптимальне розташування точок контролю за навколишнім середовищем, виходячи з апріорних даних про параметри викиду з АЕС і розподіл метеорологічних параметрів, що обумовлюють його транспорт в атмосфері.</li> </ul>

*Об'єкт дослідження* - системи радіаційної безпеки атомних електростанцій.

*Предмет дослідження* - методи оптимізації радіаційного контролю навколишнього середовища АЕС.

*Методи дослідження:*

- математична статистика і теорія імовірності для розробки критеріїв та методів оцінки повноти радіаційного контролю навколишнього середовища АЕС;

- Гаусова модель розсіяння забруднюючої домішки в атмосфері та система класифікації категорій стійкості атмосфери Пасквила-Гіфорда для розробки методу оптимального розташування постів контролю за аварійними викидами з урахуванням характерних особливостей розподілу метеоданих;

- спосіб Сміта-Хоскера для оцінки коефіцієнтів дисперсії  $ST_v$ ,  $cg$ , та метод оптимальної інтерполяції для отримання регулярної сітки значень концентрації з необхідним кроком та межами на основі нерегулярної сітки, що розраховується за допомогою моделі Гауса;

- ризик-орієнтований аналіз "користь-школа" для розробки імовірносто-стохастичного методу оптимізації радіаційного контролю;

### **10. Наукова новизна отриманих результатів**

1. Розроблений принципово новий імовірнісно-стохастичний підхід до розв'язання задач оптимізації РК, який базується на понятті повноти і достатності і визначає концепцію організації регламенту РК навколишнього середовища АЕС. ;

2. На основі запропонованого імовірнісно-стохастичного підходу до оптимізації РК вперше розроблено:

- метод розташування постів радіаційного контролю з урахуванням характерних особливостей розподілу метеоданих викиду з АЕС, що обумовлюють його транспорт в атмосфері;

- метод оптимізації обсягу контролю РК навколишнього середовища АЕС, який базується на оцінці залежності "користь-школа".

3. Вперше сформульовані та обґрунтовані основні принципи побудови універсальної системи контролю радіаційної обстановки.

### **11. Апробація результатів дисертації**

Основні положення і результати дисертації доповідалися та обговорені на International Symposium on Environmental Impact of Radioactive Releases (Vienna, Austria, 1995); International Conference "NPP's Safety and Protection" (Odessa, Ukraine, 1997); Міжнародних конференціях «Международное сотрудничество - Чернобылю» (Славутич, Україна, 1999, 2000), Міжнародній конференції «Наукові, технічні і соціальні аспекти закриття Чорнобильської АЕС» (Славутич, Україна, 2000).

### **12. Список опублікованих праць за темою дисертації**

1. Богорад В.И., Литвинская Т.В., Никонов Д.А. ALARA-оптимизация радиационного контроля на основании стоимостных оценок // Ядерная и радиационная безопасность. - 1998,- Т.1, вып.1. -С.164-170.

2. Богорад В.Л, Литвинская Т.В., Никонов Д.А. Риск ориентированная стратегия организации радиационной защиты // Ядерная и радиационная безопасность. - 1998,- Т.1, вып.1. - С. 170-180.

3. Нагель Р., Зифферт С., Богорад В.И., Коротенко В.М., Литвинская Т.В. Никонов Д.А Усиление аналитической базы Государственного научно-технического центра по ядерной и радиационной безопасности по проведению расчетов в области радиационной защиты. Результаты проекта. // Ядерная и радиационная безопасность. - 1999,- Т.2, вып.3. - С. 115-126.

4. Богорад В.И., Никонов Д.А. К оптимизации доз персонала // Ядерная и радиационная безопасность. - 2000. - Т.3, вып.1- С. 77- 79.

5. Богорад В.И., Белоусова П.Б., Чумак В.К. Радиационно-гигиеническая оценка проекта строительства Южно-Украинского энергетического комплекса в составе ГЭС и АЭС. // Обеспечение радиационной безопасности при эксплуатации АЭС. - Т. 5,- М.: Энергоатомиздат, 1983. - С. 127-132.

6. Bogorad V.I., Nikonov D A. Optimization of radiation monitoring in the surveillance zone of a nuclear power plant // "Proc. Interik-Symp. on Environmental Impact of Radioactive Releases.- Vienna (Austria).- 1995. - IAEA-SM-339, P.347- 349.

7. Богорад В.И., Никонов Д.А., Литвинська Т.В. та ін. Оцінка ефективності систем моніторингу на прикладі системи раннього оповіщення "ГАММА-1" // Proc. Intern. Conf. on NPP'S Safety and Protection.- Odessa (Ukraine).-1997,- P.59.

8. Богорад В.И., Никонов Д.А., Литвинська Т.В. Проблемы радиационной защиты при реализации СИР на объекте "Укрытие" // Праці Міжн. конф. "Наукові, технічні та соціальні аспекти закриття Чорнобильської АЕС». - К.: Укратоміздат,- 2000 - С. 76-77.

Сформульовано поняття повноти радіаційного контролю і на його підставі розроблено принципово новий імовірісно-стохастичний; підхід до розв'язання задач оптимізації системи радіаційного контролю навколишнього середовища АЕС.

Обґрунтовані фізичні принципи та методологія визначення чисельних критеріїв повноти і достатності контролю.

Розроблено метод розташування постів контролю з урахуванням характерних особливостей розподілу метеоданих. Наведений в роботі підхід до проблеми визначення обсягу контролю за оточуючим середовищем дозволяє оцінити мінімальний обсяг контролю, необхідний для висновку про неперевищення (перевищення) контрольного рівня для об'єкту, що контролюється.

Показано, що об'єкти і види контролю визначаються в співвідношенні з можливостями апаратурно-методичного забезпечення контролю згідно вимог до довірчої імовірності оцінки середнього значення параметрів, що контролюються.

Сформульовані та обґрунтовані основні принципи побудови універсальної системи контролю радіаційної обстановки для оптимального розташування точок контролю за навколишнім середовищем. Запропоновано варіант методу оптимізації радіаційного контролю з урахуванням аналізу "користь-шкода".

**Ключові слова:** системи радіаційної безпеки, радіаційний контроль, навколишнє середовище, допустимі рівні, радіаційний вплив, опромінювання, ефективна еквівалентна доза.