

Дослідження радіаційного забруднення β -радіонуклідами санітарно-захисної зони дослідницького ядерного реактора ВВР-М Інституту ядерних досліджень НАН України

І.О.Павленко, О.В.Святун, О.В.Сваричевська

Інститут ядерних досліджень НАН України

Вступ

Дослідницький ядерний реактор (ДЯР) ВВР-М Інституту ядерних досліджень (ІЯД) НАН України протягом багатьох років був експериментальною базою для фундаментальних і прикладних досліджень в галузях ядерної та нейтронної фізики, радіаційної фізики, радіаційного та реакторного матеріалознавства, фізики та техніки реакторів, радіобіології та медицини.

Починаючи з пуску реактора 12 лютого 1960 р. і протягом усього періоду його експлуатації проводиться регламентний радіаційний моніторинг на території санітарно-захисної зони (СЗЗ) і зони спостереження (ЗС).

Основними завданнями регламентного комплексного моніторингу є отримання даних щодо вмісту техногенних радіонуклідів реакторного походження в об'єктах довкілля в СЗЗ і ЗС; прогноз впливу на довкілля робіт із зняття з експлуатації дослідницького реактора ВВР-М.

В даній роботі авторами досліджувалися кілька показників системи радіаційного моніторингу навколишнього природного середовища в СЗЗ

ДЯР ІЯД НАН України, а саме рівні β -активності за 2014-2023 рр , які не були детально проаналізовані в попередніх роботах.

Радіаційний моніторинг впливу експлуатації ДЯР ВВР-М здійснювали у відповідності до вимог чинного законодавства та «Положення ЦЭПАЭ ИЯИ НАН Украины по радиационному контролю объектов внешней среды», узгодженого Головним санітарним лікарем м. Києва 05.06.1995 р. У зв'язку з тим, що ДЯР ВВР-М експлуатується в межах багатомільйонного міста Києва, дані дослідження, як складова комплексного регламентного моніторингу, є особливо актуальними для підтримання радіаційної безпеки населення і довкілля.

Матеріали і методи

Визначення рівнів радіоактивного забруднення повітря проводиться седиментаційним та аспіраційним методами.

Дослідження проводили у лабораторії ЦЭПАЕ, на підставі Положення з Радіаційного контролю навколишнього природного середовища в СЗЗ та ЗС ДЯР ВВР-М ІЯД , узгодженого відповідно до п. 5.2 ДСП 6.177-2005-09-02 «Основних санітарних правил забезпечення радіаційної безпеки України» Головним управлінням Держпродспоживслужби в м. Києві 31.01.2022 р.

Апаратура, що використовується для вимірів, атестована та проходить регулярні планові перевірки. При виконанні досліджень використовуються, в

основному, загальноприйнятій методикі. Похибка вимірювань не перевищує 20 – 35 %.

Об'єктом дослідження був приземний шар атмосферного повітря.

Схема розміщення стаціонарних точок радіаційного контролю в СЗЗ показана на рис. 1

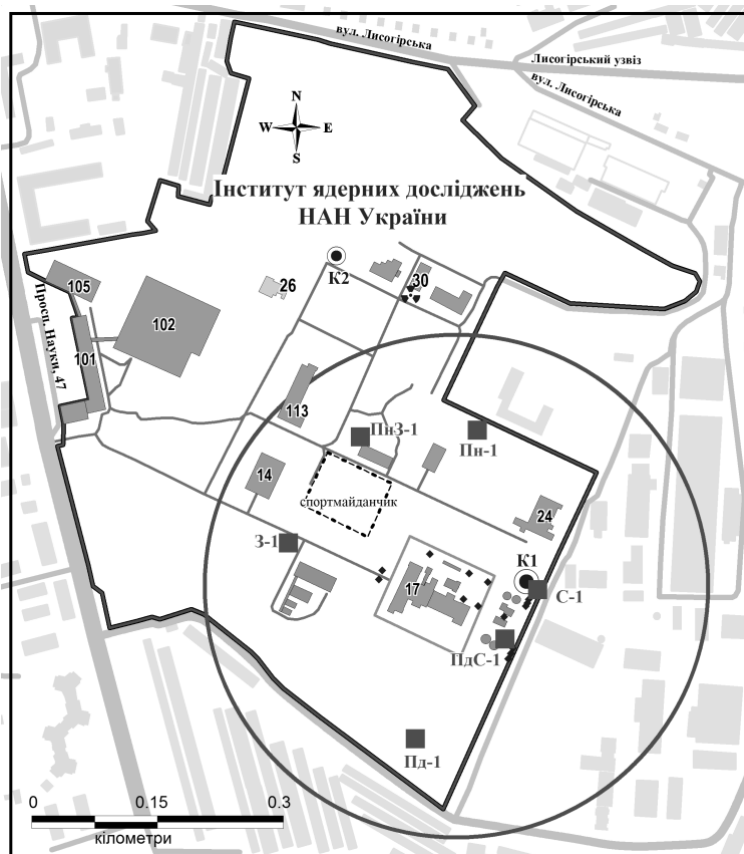


Рис.1. Схема розміщення стаціонарних точок радіаційного контролю в СЗЗ

Чотири з них: південь-1 (Пд-1), захід-1 (З-1), північний-захід-1 (ПнЗ-1) та північ-1 (Пн-1) знаходяться на відстані не менше трьох висот вентиляційної труби (ВТ) реактора (~ 200 м), а два: схід-1 (С-1) та південний-схід-1 (ПдС-1)) – на відстані 100 і 120 м, відповідно.

Вимірювали вміст β -аерозолів у осідаючому пилу та атмосферних опадах і концентрацію β -активних аерозолів у повітрі.

Результати досліджень

В даній роботі наведено результати вимірювання вмісту β -аерозолів у осідаючому пилю та атмосферних опадах та концентрації β -активних аерозолів у повітрі протягом останніх десяти років (2014-2023).

Середньорічні значення щільності випадань β -активних радіонуклідів із осідаючим пилю та опадами у контрольних точках у СЗЗ в період з 2014 по 2023 рр. коливалися від 5,7 до 14,8 Бк/м². Аналіз показників поверхневої щільності випадань β -активних радіонуклідів із осідаючим пилю та атмосферними опадами в СЗЗ ДЯР ВВР-М виявили особливості динаміки показників, а саме у 2014 - 2015 рр. спостерігали суттєве перевищення показників щільності випадань у стаціонарних точках у різні місяці. Враховуючи, що в травні 2014 - 2015 р. ДЯР ВВР-М не працював, підвищення значень досліджуваного показника у ці періоди не може бути пов'язане з впливом експлуатації реактора на приповерхневий шар атмосфери. Це може бути наслідком пожеж у Чорнобильській зоні. У 2015 р. була зафіксована наймасштабніша пожежа. Короткочасне підвищення величини досліджуваного показника може бути зумовлене продуктами горіння. З 2016 до 2023 р. суттєвих коливань даного параметру не спостерігали (6,6 – 9,7 Бк/м²), що відповідає

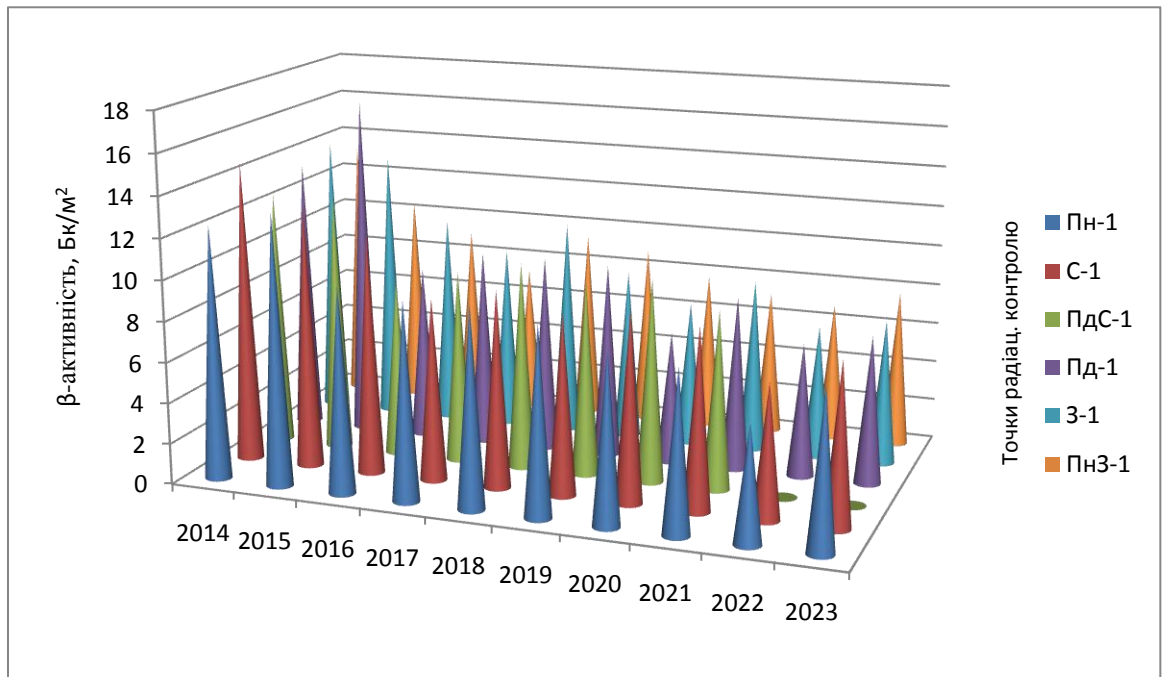


Рис.2. Сумарна питома β -активність осідаючого пилу і атмосферних випадіннь

Показники концентрації β -активних аерозолів у повітрі протягом останніх десяти років не демонстрували суттєвих коливань і варіювали $(2,40-3,80) \cdot 10^{-5}$ Бк/л, що вкладається в допустиму похибку і свідчить про те, що за весь період спостережень не виявлено зростання вмісту радіоактивних речовин техногенного походження у контрольних об'єктах навколишнього природного середовища (рис.3).

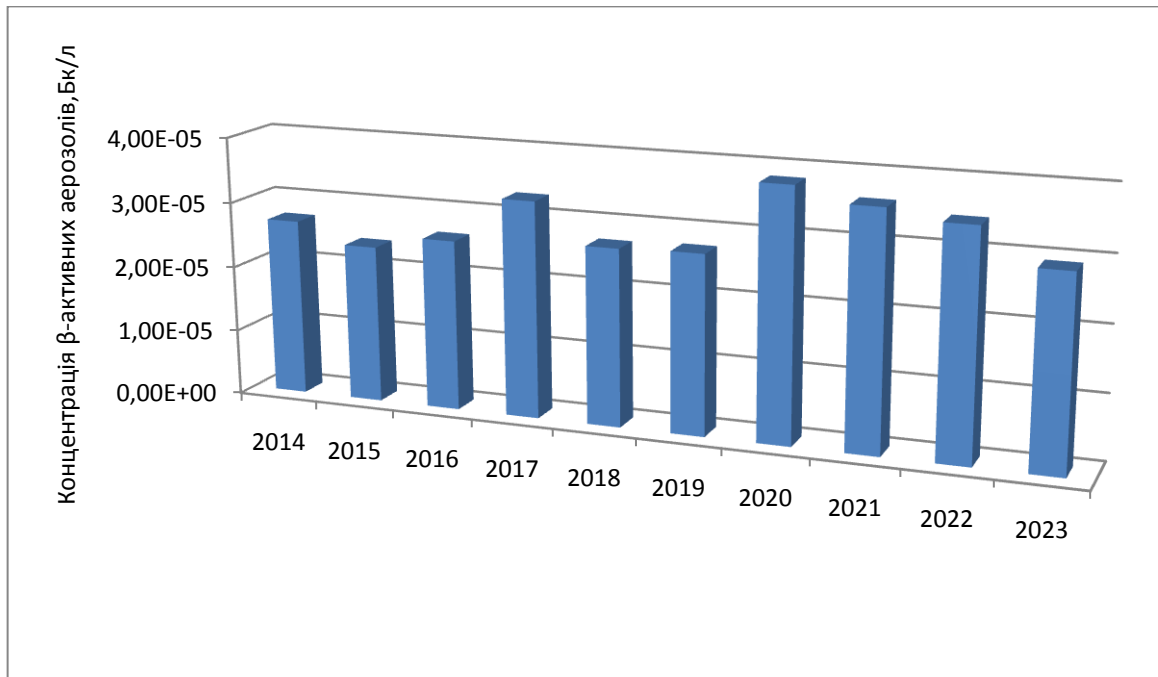


Рис.3. Середньорічна концентрація β-активних аерозолів у повітрі

Висновки

1. Результати радіаційного моніторингу приземного шару атмосферного повітря на території СЗЗ ДЯР ВВР-М свідчать, що за період 2014-2023 рр. не виявлено достовірного зростання вмісту радіоактивних речовин техногенного походження у контрольованих об'єктах навколишнього природного середовища порівняно з показниками, характерними для м. Києва.
2. Комплексний радіаційний моніторинг в СЗЗ необхідно продовжувати для оцінки потенційного впливу ДЯР ВВР-М на довкілля на різних етапах його експлуатації.

