

Мікробіота як фактор радіаційної та біологічної небезпеки при експлуатації атомних електростанцій та ядернонебезпечних об'єктів

Рибалка В.Б

Інститут проблем безпеки атомних електростанцій НАН України, м. Чорнобиль

Ліквідація наслідків Чорнобильської катастрофи, переробка рідких радіоактивних відходів (РРВ) АЕС, рекультивация полів зрошення АЕС, очистка технологічних розчинів та інші проблеми пов'язані з дослідженням міграції радіонуклідів у природних, напівприродних та техногенних біотопах. Зв'язування радіонуклідів (РН) у таких системах відбувається на тлі функціонування мікробної (біотичної) спільноти з величезною різноманітністю видів. Багаторічна селекція властивостей культур біоти у специфічних техногенних умовах зумовлює зміни властивостей розчинів, що переробляються та погіршення умов застосування відомих відпрацьованих технологічних рішень очищення РРВ. Забруднення технологічних розчинів мікроорганізмами призводить до обростання мікробними колоніями будь-яких іонообмінних матеріалів, зниження ефективності їх роботи та, у кінцевому результаті, до руйнування дорогих сорбуючих матеріалів. Сильне зв'язування іонів РН як самими клітинами біоти, так і продуктами їх метаболізму, підвищує міграційні властивості сполук РН та різко знижує ефективність переробки РРВ із застосуванням іонообмінних технологій.

Ефективність використання технологій з випарними апаратами знижується піноутворенням біослизу та засміченням холодильників стійкими органо-мінеральними відкладеннями.

Малі розміри спор культур мікроорганізмів, їх здатність утворювати стійкі колоїдні системи, наявність водорозчинних метаболітів-комплексоутворювачів та слизу істотно зменшує ефективність роботи фільтрів тонкої очистки РРВ.

У будь-яких технологічних схемах переробки РРВ мікробіоти досить швидко пристосовується до нових умов існування внаслідок мутагенної дії іонізуючого випромінювання. В результаті культури мікроорганізмів не тільки стають більш радіостійкими, але й набувають аномально високої стійкості до дії хімічних речовин. Для умовно-патогенних та патогенних мікробних культур це означає можливість відповідного різкого підвищення рівня вірулентності завдяки підвищенню стійкості до імунної системи та зниження чутливості мікробів до лікарських препаратів. В умовах ядерно- і радіаційно-небезпечних об'єктів мікробні культури набувають нових властивостей, потенційно небезпечних для людини і навколишнього середовища, і викликають небажані або неприпустимі відхилення в проведенні встановлених технологічних процесів

Наявність у аерозолях об'єкту «Укриття» спор бактерій і грибів, що здатні селективно накопичувати великі кількості РН (по радіоцезію до 50 мг/1г біомаси) і долати більшість захисних фільтрів. Тому такі аерозолі є не тільки фактором біологічної небезпеки поза об'єктом «Укриття», але й фактором радіаційної небезпеки у самому об'єкті.

Таким чином, при поводженні з радіоактивними відходами нагальної актуальності набуває відпрацювання засобів протидії (технологічних прийомів, методик) з метою зменшення внеску біотичного чинника в посиленні екологічної небезпеки об'єкту «Укриття» і атомних електростанцій.