

*Яцишин А. В., д-р пед. наук, старш. наук. співроб.,
Коваленко В. В., канд. пед. наук,
Мартинюк І. Д., молодший наук. співроб.
ДУ «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України»,
Кириленко Ю. О., молодший наук. співроб.
Державний науково-технічний центр з ядерної та радіаційної безпеки*

ПРО АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ МОДЕЛЮВАННЯ РОЗЛИВУ РІДКИХ РАДІОАКТИВНИХ МАТЕРІАЛІВ У НАВЧАННІ СТУДЕНТІВ ТА АСПІРАНТІВ

Наразі основними критеріями для оцінювання аварій на радіаційно-небезпечних об'єктах пов'язаних з розливом рідких радіоактивних речовин (РРР) є: можливі джерела викиду, спектр хімічного та ізотопного складу рідких радіоактивних речовин; температури радіоактивних рідин, що задіяні у тепло- та масообмінних процесах; особливості роботи дренажних, фільтруючих та інших локалізуючих засобів; потенційні масштаби та ступені радіоактивного забруднення; критичний шлях та критична група опромінення; характерні умови транспорту радіоактивних речовин у замкненому приміщенні та за його межами.

Існуючі математичні моделі розповсюдження радіонуклідів в атмосферному повітрі в результаті викидів радіаційно-небезпечних об'єктів не можуть бути використані для вирішення задачі оцінки радіаційного впливу при аваріях із розливом рідких радіоактивних речовин у приміщеннях радіаційно-небезпечних об'єктів. У роботі [1] описано модель, що враховує фізичні особливостей витікання радіоактивної рідини з джерела, забруднення повітря при переході радіоактивної рідини з поверхні розливу в повітряне середовище та подальше їх розсіювання в аварійному приміщенні під впливом локальних повітряних потоків (спричинених, вентиляцією). Математична модель транспорту радіоактивних речовин у аварійних приміщеннях, на відміну від інших моделей враховує параметри складу радіоактивних рідин та проектних умов їх зберігання.

Працівники галузі атомної енергетики повинні мати навички використання цифрових технологій для моделювання та прогнозування умов виникнення системних аварій на радіаційно-небезпечних об'єктах, а тому вміння застосовувати ці технології є важливим для подальшої професійної діяльності. З огляду на те, що цифрові технології постійно удосконалюють і розробляються нові системи управління, важливим у підготовці персоналу є ознайомлення їх з новітніми розробками, системами, програмними засобами. Також події із розливом РРР можливі на заводі з переробки рідких радіоактивних відходів проммайданчику Чорнобильської АЕС, в онколікарнях, що використовують радіоізотопи для лікування пацієнтів, на урановидобувних й уранопереробних об'єктах, при транспортуванні рідких радіоактивних відходів тощо. Наразі, існуючі програмні засоби оцінки радіаційного впливу комплексно не охоплюють особливостей подій пов'язаних з розливом РРР та мають ряд недоліків стосовно моделювання протікання аварій із розливом радіоактивних рідин в закритих приміщеннях. Також авторами даного дослідження розроблені відповідні програмні засоби, що описано у [2]. Для здійснення моделювання та прогнозування розвитку гіпотетичної критичної ситуації, пов'язаної з розливом РРР в приміщенні радіаційно-небезпечного об'єкту, розроблено спеціалізоване програмне забезпечення, яке має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс та широкий функціонал.

Впровадження розроблених спеціалізованих засобів у навчання студентів та аспірантів в галузі радіаційної безпеки, атомної енергетики тощо дозволить сформуванню у них професійні навички, розвинути системність їх мислення, здатність вирішувати теоретичні та практичні задачі, пов'язані із розливами РРР [3]. Це значно збагатить їх досвід та дасть змогу зрозуміти особливості моделювання, прогнозування та аналізу таких подій. Процес підготовки майбутніх фахівців за різними спеціальностями має ґрунтуватись на використанні потужної науково-методологічної навчальної бази із використанням сучасних досягнень у сфері цифрових технологій. Зокрема, автори вважають доцільним доповнення навчальних планів з підготовки студентів й аспірантів вивченням питань щодо: розробки математичних моделей та програмних засобів вирішення задач попередження надзвичайних ситуацій при розливах РРР; особливостей використання спеціалізованого програмного забезпечення вирішення задач попередження надзвичайних ситуацій при РРР.

Список використаних джерел

1. Kyrylenko Y. et al. Source Term Modelling for Event with Liquid Radioactive Materials Spill. Systems, Decision and Control in Energy I., vol 298, pp 261-279 (2020). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-48583-2_17.
 2. Kyrylenko Y. et al. Source Term Model of Radioactive Liquid Spills for Actual Decision Support Systems. E3S Web of Conferences 280, 09001 (2021).
- Iatsyshyn A. et al. Application of Open and Specialized Geoinformation Systems for Computer Modelling Studying by Students and PhD Students. CEUR Workshop Proceedings 2732, 893-908. <http://ceur-ws.org/Vol-2732/20200893.pdf> (2020).