

Міністерство освіти і науки України  
Північно-Східний науковий центр НАН України та МОН України  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

# Тези

**72-ої наукової конференції професорів,  
викладачів, наукових працівників,  
аспірантів та студентів університету,  
присвяченої 90-річчю  
Національного університету  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»**

**Том 2**

**21 квітня – 15 травня 2020 р.**

Полтава 2020

Я.О. Кушнарєнко, студентка  
А.Т. Лобурець, к.ф.-м.н., доц.  
С.О. Заїка, ст. викладач  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

## РЕТРОСПЕКТИВНЕ МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ НАСЛІДКІВ КАТАСТРОФ НА ЯДЕРНИХ ОБ'ЄКТАХ

*«Сознавая свою причастность к замечательным научным инженерным свершениям, приведшим к овладению человечеством практически неисчерпаемым источником энергии, сегодня, в более чем злом возрасте, я уже не уверен, что человечество дозрело до владения этой энергией. Я сознаю нашу причастность к ужасной гибели людей, к чудовищным повреждениям, наносимым природе нашего дома – Земли. Слова покаяния ничего не изменяют. Дай Бог, чтобы те, кто идут после нас, нашли пути, нашли в себе твердость духа и решимость, стремясь к лучшему, не натворить худшего».* Академик Ю. Б. Харитон.

«Уроки історії полягають в тому, що люди нічого не беруть із уроків історії» (О. Хаксли). Про це ви можете дізнатися, прочитавши прекрасну монографію українських академіків Прістера Б.С., Ключникова О.О., Шестопалова В.М. і Кухара В.П. «Проблеми безпеки атомної енергетики. Уроки Чорнобиля». В своїй монографії автори відмічають, що з великою ймовірністю весь вміст чорнобильського реактора було викинуто назовні і розсіяно в навколишньому середовищі. Якщо це так, то рівень забрудненості або ж має бути вищим за офіційно названий, або ж існуючі карти дійсно відповідають реальній ситуації, а заниженим є офіційний. Подібна ситуація може мати місце і у випадку Киштимської катастрофи 1957 року та багатьох інших. Ретроспективне моделювання використовується в науці і на практиці тоді, коли пряме дослідження фактів є недоцільним або неможливим. Це стосується в першу чергу тих запроектних аварій та катастроф на ядерних об'єктах, які відбулися вже давно, але навіть через десятиліття вони все ще залишаються причиною нових людських жертв. Наприклад, Україна займає перші місця в Європі за темпами поширення раку. Щорічно в Україні більше 160 тисяч людей дізнаються, що вони онкохворі. Звичайно, не всі вони є жертвами Чорнобиля, підземного ядерного вибуху у Єнакієво чи підземно – наземного ядерного вибуху на межі Полтавської і Харківської областей. Можливо, були й інші якісь подібні події, які залишилися нам невідомими. Але Харківська область вважається лідером по кількості хворих на рак. Зараз можна прямо сказати, що усі згадані події були злочинними. Не даремно, що чи не вперше ретроспективне моделювання почали застосовувати у слідчій та судовій практиці. Як свідчать автори

монографії, дорога до Чорнобильської трагедії розпочалася ще в 1975 році на Ленінградській АС. Ряд помилок операторів привели до спрацювання аварійного захисту. Розпочалося нестаціонарне отруєння реактора йодом. Треба було зачекати, доки радіоактивний йод розпадеться сам, але оператори почали виводити реактор на потужність, не чекаючи проходження «йодної ями». Через деякий час в об'ємі реактора розпочалися локальні коливання потужності, що приводило до мігруючих локальних перегрівів активної зони. Ці коливання посилювалися, і незабаром стало очевидним, що реактор треба рятувати від вибуху. Вже тоді спеціалістам стало ясно, що експлуатувати такі реактори небезпечно. Тоді руйнування реактора розпочалося, але його вчасно заглушили. У навколишнє середовище було викинуто до 1,5 млн. Кі радіоактивного бруду. Було виявлено всі основні дефекти в конструкції реактора, але й через 11 років після аварії на Ленінградській АС жоден з дефектів на жодному з реакторів такого типу не був ліквідований. Більше того, по суті катастрофічний сценарій на Ленінградській АС було повторено на Чорнобильській АС. Відмінність полягала лише в тому, що на ЧАЕС уже не було тих людей, які розуміли б, що вони роблять. Виникає питання: навіщо продовжувати експерименти після практично аварійної зупинки реактора, вже добре знаючи всі конструкційні вади реактора. Чи не простіше зупинитися, проаналізувати результат і намітити заходи для усунення проблем. Адже проблеми були виявлені ще за одинадцять років до вибуху. Відповідь на це питання ми не почули і по сьогоднішній день.

На цьому можна було б зупинитися, коли б не одне «але». Згадаємо про спробу замовчати аварію на 3-му блоці Рівненської АЕС у 2009 році. Під час попередньої оцінки матеріалів встановлено, що корінна причина аварії не настільки технічна, як корисливо-економічна. У 2005 році запасні частини до клапанів без узгодження "Технічних умов" з заводом-виробником були замовлені і виготовлені на заводі корпорації "Київська арматура". Геометричний розмір і хімічний склад матеріалів штока клапана не відповідав вимогам фірми-виробника, а при установці цих деталей у 2009 р на РАЕС було порушено процедуру техобслуговування. В результаті зменшення необхідного функціонального зазору між золотником і спрямовуючою втулкою відбулося заклинювання імпульсного клапана у відкритому положенні. Логічним є питання про те, чому клапани виготовили на заводі, у якого немає ліцензії на це? В результаті на АС виникла аварія, яка розвивалася по тому ж сценарію, що і на Три-Майл-Айленд. На щастя, реактор працював не на повну потужність і в останній момент його вдалося заглушити. Ми не знаємо яка ситуація зараз на Українських атомних станціях, які вже вичерпали свої терміни експлуатації. Ще одного Чорнобиля ми вже точно в нинішній ситуації не переживемо. То ж на повістці вже в котрий раз постійно стоїть питання: «Что день готовит нам грядущий?». Рекомендуємо ознайомитися з монографією «Проблеми безпеки атомної енергетики. Уроки Чорнобиля».