

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу
Горбачика Сергія Олеговича
на тему «Розробка методології та процедури аналізу критеріїв успіху в
імовірнісному аналізі ядерної захищеності»,
представлену на здобуття ступеня доктора філософії
в галузі знань 14 «Електрична інженерія»
за спеціальністю 143 «Атомна енергетика»

Актуальність теми дисертації.

Сучасна ситуація чітко демонструє потребу у підвищенні безпеки ядерних установок як під час їх експлуатації, так і в аспекті забезпечення їх фізичного захисту.

На поточному етапі розвитку атомної енергетики діяльність, пов'язана з обігом ядерних матеріалів, викликає все більше занепокоєння в суспільстві. Це пов'язано з посиленням усвідомлення загроз, пов'язаних із можливим незаконним вилученням таких матеріалів для використання у злочинних цілях, зокрема для створення ядерних вибухових пристроїв.

Система фізичного захисту ядерних установок відіграє ключову роль у протидії таким загрозам. Проте розвиток технологій супроводжується зростанням ризику обходу або виведення з ладу окремих її елементів, що може призвести до несанкціонованого доступу до об'єктів ядерної інфраструктури та, як наслідок, до зниження загального рівня ядерної безпеки.

У зв'язку з цим особливої важливості набуває вдосконалення систем фізичного захисту, зокрема шляхом модернізації інженерно-технічних засобів, актуалізації методів оцінювання ризиків і прогнозування наслідків потенційних загроз. Ефективним напрямом підвищення надійності цих систем є впровадження інструментів для аналізу ризиків і передбачення розвитку небажаних подій, що дозволяє зміцнити безпеку при раціональному використанні ресурсів.

Традиційні підходи до аналізу безпеки, застосовувані на атомних електростанціях, можуть слугувати основою для створення відповідного аналітичного інструментарію. Водночас, з урахуванням специфіки роботи систем фізичного захисту, необхідна їх адаптація та розробка спеціалізованих методик і процедур.

У рамках цієї роботи запропоновано методологічний підхід та процедуру оцінювання критеріїв ефективності виконання функцій безпеки системи

фізичного захисту, які є складовими перспективного інструменту аналізу — фізичного імовірнісного аналізу захисту.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному: у дисертаційній роботі здійснено вдосконалення методів і процедур реалізації традиційної методології імовірнісного аналізу безпеки атомних електростанцій з метою її адаптації до завдань оцінювання стану фізичного захисту ядерних установок, ядерних матеріалів, радіоактивних відходів та інших джерел іонізуючого випромінювання. Це вдалося реалізувати шляхом розроблення методичних підходів до визначення та аналізу критеріїв успішного виконання функцій безпеки у системах фізичного захисту в межах фізичного імовірнісного аналізу.

У межах проведеного дослідження надано чіткі визначення ключових термінів, зокрема функцій безпеки, критеріїв успіху та критеріїв прийнятності, у контексті фізичного захисту вказаних об'єктів під час проведення фізичного імовірнісного аналізу. Розроблено практичні рекомендації щодо врахування специфічних особливостей систем фізичного захисту при адаптації до них підходів традиційного імовірнісного аналізу.

Запропоновано структурований алгоритм збору та оброблення інформації, необхідної для характеристики стану систем фізичного захисту ядерних установок, ядерних матеріалів, радіоактивних відходів і джерел іонізуючого випромінювання. Окрім того, сформовано процедуру залучення експертів і методику визначення критеріїв успішності виконання функцій безпеки, що забезпечує комплексне проведення фізичного імовірнісного аналізу.

У роботі обґрунтовано підхід до оцінювання критеріїв успіху функцій безпеки систем фізичного захисту, який сприяє підвищенню ефективності ризик-орієнтованої оцінки та забезпечення належного рівня захищеності об'єктів, що містять ядерні й радіаційно небезпечні матеріали.

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання виконано повністю, здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Горбачика Сергія Олеговича повністю відповідає напрямкам досліджень відповідно до освітньо-наукової програми «Атомна енергетика» третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти.

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям «Енергетика та енергоефективність».

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадиння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Горбачика Сергія Олеговича є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

Мова та стиль викладення результатів

Дисертаційна робота написана українською мовою.

Матеріал викладено доступною для сприйняття мовою, логічно та послідовно, із дотриманням загальноприйнятої термінології та інших характеристик.

Дисертація складається з вступу, 4 розділів, загальних висновків, списку літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації 144 сторінки.

У першому розділі дисертаційної роботи проведено оглядовий аналіз наукових джерел та нормативно-правових актів, що регламентують питання фізичного захисту ядерних установок. Особливий акцент зроблено на дослідженні чинної нормативно-правової бази України у сфері безпеки ядерних установок, ядерних матеріалів, радіоактивних відходів та інших джерел іонізуючого випромінювання. Розглянуто також міжнародні законодавчі акти й рекомендації, зокрема документи Міжнародного агентства з атомної енергії та інших міжнародних структур, що визначають підходи до фізичного захисту. Здійснено порівняльний аналіз національних і міжнародних підходів до регулювання у зазначеній сфері.

Другий розділ присвячено дослідженню фізичного імовірнісного аналізу, його основних характеристик, а також ключових відмінностей від традиційного імовірнісного аналізу безпеки, що використовується на атомних електростанціях. Визначено основні виклики та обмеження, пов'язані з адаптацією класичного підходу до специфіки фізичного захисту. На основі отриманих результатів сформульовано рекомендації щодо урахування особливостей об'єктів ядерної енергетики при проведенні фізичного імовірнісного аналізу, що стало підґрунтям для формулювання мети, завдань і предмета дослідження.

У третьому розділі викладено авторську методологію та відповідну процедуру визначення критеріїв успішності виконання функцій безпеки в системах фізичного захисту ядерних установок та інших об'єктів з джерелами

іонізуючого випромінювання. Показано, що функції безпеки є похідними від основної мети системи фізичного захисту — протидії реалізації ядерних загроз. Розглянуто функції безпеки як комплексні, що включають як інженерно-технічні, так і організаційно-правові заходи.

Систему фізичного захисту представлено як багаторівневу структуру, яка складається з підсистем, технічних засобів та окремих елементів, кожен з яких реалізує певні функції безпеки. Для кожної з них визначено відповідні критерії успіху. Розроблено алгоритм застосування методології для визначення таких критеріїв, здійснено класифікацію потенційних цілей правопорушників, виокремлено базові та додаткові функції фізичного захисту, а також відповідні до них первинні й вторинні критерії успішності — залежно від конфігурації системи та моделі поведінки порушника.

У результаті виконаної роботи чітко визначено мету й завдання дослідження, а також обґрунтовано його актуальність.

Четвертий розділ присвячено питанням оцінювання критеріїв успіху функцій безпеки в системах фізичного захисту, зокрема встановленню критеріїв прийнятності. Сформульовано методологічні засади для визначення таких критеріїв, визначено основні принципи, вимоги та етапи їх розроблення.

У межах дослідження наведено конкретні приклади критеріїв прийнятності для базових функцій безпеки, сформульованих у попередньому розділі. Обґрунтовано, що запропонований підхід дозволяє не лише виявити вразливі елементи систем фізичного захисту, але й виявити надлишкові ресурси безпеки. Це відкриває можливості для оптимізації систем захисту шляхом впровадження організаційно-технічних рішень, спрямованих на раціональне використання технічних, фінансових, людських і часових ресурсів без зниження рівня безпеки об'єктів ядерної енергетики.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи

Наукові результати дисертації висвітлені у 3 наукових публікаціях здобувача, серед яких: 2 статті у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України; 1 стаття у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus, віднесених до першого — третього квартилів (Q1—Q3) відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank або Journal Citation Reports.

Також результати дисертації були апробовані на 1 науково фаховій міжнародній конференції.

Наукові публікації здобувача відзначаються високим академічним рівнем, пройшли фахове рецензування, містять оригінальні висновки, належні посилання на використані джерела та не порушують принципів академічної доброчесності. Усі роботи, що зараховані за темою дисертації, підготовлено у співавторстві з науковим керівником чи фахівцями в галузі атомної енергетики, що свідчить про значний особистий внесок здобувача у проведення досліджень.

Таким чином, наукові результати описані в дисертаційній роботі повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

1. Ознайомлення з дисертаційною роботою ускладнене через надмірну кількість повторень словосполучення: «імовірнісного аналізу фізичного захисту ядерних установок, ядерних матеріалів, радіоактивних відходів, інших джерел іонізуючого випромінювання».

Рекомендується уникати тавтології шляхом скорочення або заміни на узагальнені терміни після першого повного згадування.

2. Мета та завдання дослідження повністю сформульовано лише в третьому розділі.

Зазвичай такі елементи структури мають бути чітко представлені вже у першому розділі дисертації.

3. Використання терміна «критерії прийнятності» для позначення критеріїв успіху здається невдалим, особливо у контексті кількісних показників.

Доцільніше було б використовувати термін «значення прийнятності».

4. У розділі про апробацію результатів дослідження вказано лише одну доповідь на конференції.

Це виглядає недостатнім для належного рівня апробації положень дисертації.

5. У розділі «Перелік позначень» міжрядковий інтервал надто великий — перевищує стандартний інтервал 1,5.

6. Пункт 2 наукової новизни не розкриває суть поставленого питання.

Потрібно конкретизувати, які саме рекомендації надано щодо врахування специфіки фізичного захисту ядерних енергетичних установок при проведенні імовірнісного аналізу.

7. Аналогічне зауваження стосується пункту 5 наукової новизни.

Слід чітко конкретизувати заявлені особливості, щоб уникнути розмитості формулювань.

8. Список використаної літератури налічує 36 джерел, що є відносно малою кількістю для дисертаційної роботи.

Доцільно було б розширити бібліографічну базу дослідження, зокрема за рахунок сучасних міжнародних джерел.

9. На стор. 28 зазначається, що у нормативній документації виникають невизначеності, однак не уточнюється, про які саме невизначеності йдеться.

Потрібно розгорнуто пояснити суть цих невизначеностей.

10. У підрозділі 1.1 наведено різні визначення одного терміну без узагальнення.

Було б доцільно додати авторську позицію щодо найбільш прийняттого визначення або запропонувати власне.

11. При визначенні критеріїв прийнятності для критеріїв успіху (зокрема на стор. 125) необхідно пояснити, яким чином можна підтвердити, що температура оболонки твела не перевищить 1200 °С, з урахуванням того, що імовірнісний аналіз дає оцінки у форматі «випадків на рік».

12. У роботі наявні стилістичні недоліки, які потребують редагування.

Зокрема:

– стор. 3: некоректне речення «...даній роботі розроблено методологію та процедуру виконання аналізу критеріїв успіху...» потребує уточнення підмета;

– стор. 5: у реченні «У третьому розділі розроблено власну процедуру виконання (чого?) та методологію визначення критеріїв успіху» наявна стилістична та граматична неузгодженість.

13. Дисертаційна робота значно виграла б від наявності прикладу практичного застосування запропонованої методики на конкретному об'єкті або ситуації. Це дозволило б краще продемонструвати ефективність і практичну цінність розробленого підходу.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Висновок про дисертаційну роботу

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Горбачика Сергія Олеговича на тему «Розробка методології та процедури аналізу критеріїв успіху в імовірнісному аналізі ядерної захищеності» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для галузі знань 14 «Електрична інженерія». Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п. 6 – 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Здобувач Горбачик Сергій Олегович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 143 «Атомна енергетика».

Офіційний опонент:

Завідувач кафедри
Атомних електростанцій
Національного університету
«Одеська політехніка»
доктор технічних наук,
професор

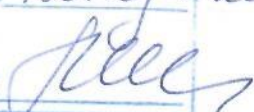


Володимир КРАВЧЕНКО

М.П.

«04» червня 2025 року



Особистий підпис Володимир Кравченко

М.П. 