Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

ЗВІТ

про діяльність
Інституту проблем безпеки атомних електростанцій
(ІПБ АЕС)
НАН України
у 2023 році

Директор
ІПБ АЕС НАН України
акад. НАН України Анатолій НОСОВСЬКИЙ

Звіт затверджено на засіданні вченої ради (протокол № 13 від 29 грудня 2023 р.)

ЗМІСТ

ВСТУП....3
I. Результати досліджень у галузі природничих, соціогуманітарних та технічних наук....9
II. Дані про тематику та обсяги НДР, що виконуються установою....53
III-2. Науково-експертна діяльність в інтересах та на замовлення органів державної влади....54
V. Координація наукової діяльності, зв'язки з освітою, робота з науковою молоддю....65
VI. Конференції, семінари, з'їзди тощо....71
VII. Створення та використання об'єктів права інтелектуальної власності....77
VIII. Видавнича діяльність....79
IX. Міжнародне наукове та науково-технічне співробітництво....84
X. Зовнішньоекономічна діяльність....93
XI. Результати підприємницької діяльності....94
XIV. Розвиток матеріально-технічної бази досліджень....102
XVI. Функціонування центрів колективного користування науковими приладами....107
XVIII. Заключна частина....113
ДОДАТКИ....115

ВСТУП

Інститут проблем безпеки атомних електростанцій (ІПБ АЕС) створений Постановою Президії Національної академії наук (НАН) України № 44 від 16.02.2004 р. шляхом реорганізації Міжгалузевого науково-технічного центру (МНТЦ) «Укриття» з метою подальшого розвитку фундаментальних і прикладних досліджень у галузі безпеки АЕС та перетворення об'єкта «Укриття» (ОУ) Чорнобильської АЕС (ЧАЕС) на екологічно безпечну систему.

Місія Інституту: створювати, набувати, розвивати, розповсюджувати та застосовувати наукові знання і передові технології з метою безпечного використання ядерної енергії, запобігання та зменшення наслідків радіаційних аварій на благо суспільства.

Основні напрями діяльності Інституту такі:

– перетворення ОУ на екологічно безпечну систему;
– безпека експлуатації ядерних установок;
– зняття з експлуатації ядерних установок;
– поводження з відпрацьованим ядерним паливом (ВЯП) та радіоактивними відходами (РАВ).

До складу ІПБ АЕС входять 3 наукових відділення, а саме:

- відділення ядерної та радіаційної безпеки;
- відділення проектування об'єктів з радіаційно-ядерними технологіями;
- відділення атомної енергетики.

Підрозділи Інституту укомплектовані провідними науковими спеціалістами та інженерно-технічними працівниками. Станом на 2023 р. загальна чисельність працівників становить 224 особи. Науковою діяльністю займаються 99 фахівців, зокрема, 1 академік НАН України, 1 академік Національної академії аграрних наук (НААН) України, 10 докторів і 23 кандидати наук. За сумісництвом працює 19 осіб, у тому числі 5 доктори та 5 кандидатів наук.

ІПБ АЕС здійснює свою діяльність згідно з ліцензіями Державної інспекції ядерного регулювання України та Спеціальним дозволом Державного агентства України з управління зоною відчуження (ДАЗВ).

Інститутом видається науково-технічний журнал «Ядерна енергетика та довкілля», котрий входить до Переліку наукових фахових видань України. Інститут здійснює свою діяльність згідно з отриманими ліцензіями та сертифікатами якості, які дають змогу працювати в атомній енергетиці. Наявність зазначеної дозвільної документації підтверджує спроможність здійснювати прикладні розробки та впроваджувати їх у експлуатацію на АЕС.

За договорами про науково-технічне співробітництво ІПБ АЕС взаємодіє з багатьма науковими центрами та організаціями в Україні та за її межами.

У галузі міжнародного співробітництва ІПБ АЕС має угоди про співробітництво з такими міжнародними організаціями та компаніями як: Міжнародне агентство з атомної енергії (МАГАТЕ), Агентство з ядерної енергії (NEA), Відділ проблем безпеки НАТО (NATO Emerging security challenges division, ЄС, США), Японське агентство з атомної енергії (Japan Atomic Energy Agency, JAEA), Національна корпорація «Університет Фукусіми» (Японія), товариство з обмеженою відповідальністю (ТОВ) «Китайсько-українські ядерно-енергетичні технології Сянчу», компанія Qingdao Xianchu Energy Development Group Ltd. (Китайська Народна Республіка), Аргонська національна лабораторія (США), Університет Брістоля (Велика Британія), Університет Упсала (Швеція).

В Інституті впроваджена Система управління якістю, яка сертифікована в Національному органі сертифікації УкрСЕРТ на відповідність вимогам ДСТУ ISO 9001:2001 (ISO 9001-2000, IDT) та міжнародному органі сертифікації «Bureu Veritas Quality International» згідно з ISO 9001:2015.

Відповідним наказом МОН України № 1032 від 23.08.2023 р. ІПБ АЕС НАН України внесений до Реєстру наукових установ, яким надається підтримка держави. Строк дії Свідоцтва про включення до Реєстру – до 17.06.2025 р. (згідно з чинними вимогами – до закінчення терміну дії Свідоцтва про державну атестацію МОН України, відповідним Наказом МОН України № 817 від 17.06.2020 р. Інститут віднесено до І найвищої кваліфікаційної групи).

Згідно з Законом про медіа Рішенням Національної ради України з питань телебачення та радіомовлення № 791 від 31.08.2023 р. ІПБ АЕС НАН України зареєстровано суб’єктом у сфері друкованих медіа та видавцем науково-технічного

журналу «Ядерна енергетика та довкілля» («Nuclear Power and the Environment») і присвоєно відповідний індефікатор медіа R30-01221. Журнал «Ядерна енергетика та довкілля» видається ІПБ АЕС НАН України спільно з ГО «Українське ядерне товариство» (УкрЯТ).

Постановою Президії НАН України № 417 від 22.12.2021 р. «Про оцінювання діяльності наукових установ НАН України» було затверджено перспективний план такого оцінювання на період 2022–2026 рр. Відповідно до цього плану в 2022 р. передбачалось проведення оцінювання ефективності діяльності ІПБ АЕС. У зв'язку з цим було розпочато організаційні заходи, зокрема погоджено план-графік і сформовано Експертну комісію. Але з причини військової агресії Російської Федерації проти України та введення Указом Президента України № 64/2022 від 24.02.2022 р. воєнного стану в країні, постановою Президії НАН України № 102 від 06.04.2022 р. «Про відтермінування проведення оцінювання ефективності діяльності наукових установ НАН України» було призупинено проведення підготовчих заходів з такого оцінювання на час дії в Україні воєнного стану. Згодом, згідно з постановою Президії НАН України № 33 від 11.01.2023 р. до завершення дії воєнного стану таке оцінювання проводиться за ініціативи або за згодою наукових установ НАН України. Тому керівництво ІПБ АЕС вирішило провести це оцінювання ефективності діяльності. Так, на виконання розпорядження Президії НАН України № 167 від 30.03.2023 р. «Про оцінювання ефективності діяльності наукових установ НАН України у 2023 році», 17.10.2023 р. проведено оцінювання ефективності діяльності ІПБ АЕС НАН України за період 2017–2022 рр. Експертна комісія, затверджена рішенням Постійної комісії за науковими напрямами при Секції фізико-технічних і математичних наук НАН України (протокол № 1 від 19.05.2023 р.), на основі аналізу анкет Інституту та його підрозділів, а також результатів відвідування зробила висновок відповідно до вимог Методики оцінювання ефективності діяльності наукових установ НАН України, що затверджена постановою Президії НАН України № 75 від 15.03.2017 р. зі змінами, внесеними постановою Президії НАН України № 241 від 11.07.2018 р. і постановою НАН України № 33 від 11.01 2023 р. Відповідно до цього висновку всі наукові підрозділи ІПБ АЕС НАН України віднесено до найвищої категорії «А». Діяльність ІПБ АЕС НАН України за період 2017–2022 рр. визнана ефективною, що відповідає найвищій категорії «А».

У 2023 р. за вагомий внесок у захист територіальної цілісності України, безпосередню участь у відсічі збройної агресії Російської Федерації, особисту мужність і патріотизм Подякою Президії НАН України були нагороджені 11 працівників ІПБ АЕС НАН України. За вагомий внесок у господарсько-технічне забезпечення діяльності Інституту за умов російської агресії Подякою Президії НАН України було відзначено 2 працівників. За вагомі особисті здобутки в розвитку науки у галузі енергетики, високу публікаційну активність Подякою Президії НАН України було відзначено 2 працівників. За вагомий внесок у зміцнення та розвиток ядерної галузі, Почесною грамотою Президії НАН України – 1 працівник, розбудову ГО «УкрЯТ» та з нагоди його 30-ї річниці заснування були нагороджені: Почесною грамотою ГО «УкрЯТ» – 1 працівник, Грамотою ГО «УкрЯТ» – 2 працівника, Подякою ГО «УкрЯТ» – 2 працівника, завагомий особистий внесок у діяльність ГО «УкрЯТ» спрямовану на розвиток і розбудову атомної галузі України та з нагоди Дня енергетика були нагроджені: Почесною грамотою ГО «УкрЯТ» – 1 працівник, Грамотою ГО «УкрЯТ» – 2 працівника.

Основні питання наукової та науково-технічної діяльності Інституту, результати досліджень і кадрові питання регулярно обговорювались на засіданнях вченої ради Інституту. Упродовж 2023 р. було проведено 13 засідань, на яких розглядалися та затверджувалися плани й звіти бюджетних і госпдоговірних робіт, затверджувались до друку наукові видання, монографії, розглядались звіти стипендіатів, а також інші питання.

21 березня 2018 року було ухвалено Спільне рішення Національної академії наук України та Державного агентства України з управління зоною відчуження про покладення на Інститут проблем безпеки атомних електростанцій НАН України виконання функцій організації - наукового керівника із забезпечення безпечної експлуатації комплексу «Об’єкт «Укриття» та Новий безпечний конфайнмент», перетворення об’єкту «Укриття» на екологічно безпечну систему та зняття енергоблоків Чорнобильської АЕС з експлуатації.

У 2023 р. ІПБ АЕС підписав договір про співробітництво з Державною науковою установою «Київський академічний університет» НАН України та МОН України (Київський академічний університет) щодо науково-освітньої діяльності на основі принципів поєднання освіти, науки й інновацій для міждисциплінарної підготовки висококваліфікованих спеціалістів для наукових установ, закладів вищої освіти та

наукоємних галузей виробництва, а також спільного використання приміщень і наукових лабораторій для проведення навчального процесу та міждисциплінарних досліджень здобувачами вищої освіти Київського академічного університету під керівництвом науково-педагогічних та наукових співробітників, що працюють у наукових відділах та лабораторіях ІПБ АЕС і Київського академічного університету. Відтак, розпорядженням Президії НАН України № 539 від 13.11.2023 р. ІПБ АЕС внесено до Переліку наукових установ НАН України, які визначаються базовими науковими установами зі створення спеціалізованих кафедр Київського академічного університету за відповідними спеціальностями. Заплановано створити нову кафедру «Атомна енергетика та радіоекологія», на якій спеціалісти ІПБ АЕС НАН України та Київського академічного університету будуть здійснювати підготовку фахівців на другому (магістерському) та третьому (освітньо-науковому) рівнях вищої освіти за спеціальностями 143 – атомна енергетика, 101 – екологія. Написані відповідні програми підготовки, які наразі проходять рецензування та погодження.

У 2023 р. згідно з Тематичним планом виконувались роботи за 8 бюджетними темами відомчої тематики і за 3 темами програмно-цільової та конкурсної тематики. Всі заплановані роботи виконані. Результати роботи за рік розглянуті та затверджені на засіданнях вченої ради Інституту. Загальні обсяги фінансування робіт у 2023 р. за рахунок коштів загального фонду Державного бюджету складають 55 400,270 тис. грн.

Впродовж 2023 р. у ІПБ АЕС виконувались роботи за 5 госпдоговорами на суму 7 074,621 тис. грн:

1. Науково-інженерний супровід буріння та облаштування спостережних свердловин радіогідроекологічного моніторингу.
2. Науково-технічний супровід на етапах введення в експлуатацію та експлуатації Нового безпечного конфайнмента об’єкта «Укриття» (моніторинг паливовмісних матеріалів).
3. Оцінка стану захисного полімерного покриття в підпокрівельному просторі об’єкта «Укриття» станом на 2023 рік.
4. Виконання передпроектних і проектних робіт при розробленні робочого проекту по об’єкту: «Новий безпечний конфайнмент. Пусковий комплекс 2 (ПК-2).

Демонтаж нестабільних конструкцій об’єкта «Укриття» ЧАЕС в частині “раннього демонтажу”».

5. Дослідження технології нейтронно-дозиметричного супроводу корпусу реактора типу PWR.

У 2023 р. співробітниками ІПБ АЕС були отримані важливі результати як у дослідженнях стану ядерної та радіаційної безпеки ОУ, так і в роботах, спрямованих на підвищення надійності, ефективності та безпеки експлуатації діючих українських АЕС.

І. Результати досліджень у галузі природничих, соціогуманітарних та технічних наук

«ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ЛАВОПОДІБНИХ ПАЛИВОВМІСНИХ МАТЕРІАЛАХ КОМПЛЕКСУ НБК-ОУ»

Тема 24

Код програмної класифікації видатків: 6541030

Мета роботи – системне оновлення моделі еволюції мікроструктури лавоподібних паливовмісних матеріалів з врахуванням комплексу фізико-хімічних процесів, що відбувалися під час аварії, в об'єкті «Укриття» після аварії та будуть спостерігатися в умовах Нового безпечного конфайнмент, для підвищення якості прогнозування поведінки ЛПВМ на найближчий час та довгострокову перспективу.

Методи досліджень – визначення фазового складу матеріалів методом рентгенівського фазового аналізу; електронна мікроскопія, методи комп'ютерної статистики, визначення активності гамма випромінюючого радіонукліду ^{137}Cs γ-спектрометричними вимірами, визначення вмісту ^{90}Sr в розчинах за методикою осадження.

Під час виконання роботи отримані такі основні результати.

1. Вперше виявлено через 37 років після аварії на 4-му блоці ЧАЕС у чорній кераміці ЛПВМ урановмісну кристалічну фазу: Рамоїт $K_2Ca[(UO_2)_3O_3(OH)_2]_2 \cdot 6H_2O$, та кристалічні фази, які не містять U: оксид магнію MgO, Катоїт $Ca_{2.916}Al_2(SiO_4)_{1.104}(O_4H_4)_{1.89}$, силікат магнію кальцію $CaMgSiO_4$, алюмінат магнію (шпинель) $MgAl_2O_4$ і силикати магнію $MgSiO_3$ і Mg_2SiO_4. Ми підтвердили наявність у чорній кераміці ЛПВМ таких кристалічних фаз: оксид урану $UO_{2,338}$ (U_4O_9), чорнобиліту $Zr_{1-x}U_xSiO_4$ та, можливо, заліза α-Fe (ферит). Більшість урану в кристалічних фазах у чорній кераміці ЛПВМ (80 - 90 %), знаходиться у вигляді гідрату уранила Рамоїту $K_2Ca[(UO_2)_3O_3(OH)_2]_2 \cdot 6H_2O$, а не оксиду урану $UO_{2,338}$ (U_4O_9). Мінерали цієї групи є першими продуктами вивітрювання уранініту в окислених зонах родовищ урану. У ЛПВМ оксид урану у включеннях еволюціонує подібно до уранініту.

Кристалічні фази Рамоїт $K_2Ca[(UO_2)_3O_3(OH)_2]_2 \cdot 6H_2O$, оксид урану $UO_{2,338}$ (U_4O_9), чорнобиліт $Zr_{1-x}U_xSiO_4$ і, можливо, залізо α-Fe (ферит) виявлено методами електронної мікроскопії та рентгефазового аналізу у поєднанні з нашим методом обробки даних для багатофазних матеріалів з низьким вмістом фаз. Кристалічні фази оксид магнію MgO, Катоіт $Ca_{2.916}Al_2(SiO_4)_{1.104}(O_4H_4)_{1.89}$, силікат кальцію магнію $CaMgSiO_4$, алюмінат магнію (шпинель) $MgAl_2O_4$, силікат магнію $MgSiO_3$ та силікат магнію Mg_2SiO_4 виявлено методом рентгенівського фазового аналізу в сполученні з методом обробки даних для багатофазних матеріалів із низьким вмістом фаз.

2. Вперше фази чорної кераміки розподілено на три групи за їхнім «походженням»: до, під час та після аварії на 4 блоці Чорнобильської АЕС. Частина оксиду урану $UO_{2,338}$ (U_4O_9), і залізо α-Fe (ферит) «утворилися» до аварії. Під час аварії отримано оксид урану $UO_{2,338}$ (U_4O_9), (друга його частина), оксид магнію MgO та синтезовано чорнобиліт $Zr_{1-x}U_xSiO_4$. Силікат кальцію магнію $CaMgSiO_4$, алюмінат магнію (шпинель) $MgAl_2O_4$ та силикати магнію $MgSiO_3$ та Mg_2SiO_4, мабуть, почали формуватися при охолодженні лав. Після аварії отримано Рамоїт $K_2Ca[(UO_2)_3O_3(OH)_2]_2 \cdot 6H_2O$ і Катоїт $Ca_{2.916}Al_2(SiO_4)_{1.104}(O_4H_4)_{1.89}$. Силікат кальцію магнію CaMgSiO4, алюмінат магнію (шпинель) $MgAl_2O_4$ та силикати магнію $MgSiO_3$ та Mg_2SiO_4 продовжили формуватися.

3. Показано, що протягом 37 років після аварії, коли ЛПВМ перебували в Об'єкті «Укриття» та в Новому безпечному конфайнменті, у чорній кераміці ЛПВМ проходила і проходить нині низка фізичних та хімічних процесів:

- продовжився процес окислення оксиду урану;
- розпочався і триває процес взаємодії оксиду урану UO_x та склофази з водою з формуванням гідрату уранила Рамоїту $K_2Ca[(UO_2)_3O_3(OH)_2]_2 \cdot 6H_2O$;
- розпочався і продовжується процес взаємодії склофази з водою з формуванням Катоїту $Ca_{2.916}Al_2(SiO_4)_{1.104}(O_4H_4)_{1.89}$;
- продовжується процес кристалізації склофази, який почався, можливо, ще під час аварії (при остиганні лави).

4. Модернізовано модель еволюції структури ЛПВМ завдяки даним з фазового складу чорної кераміки. Ідентифіковано ще один хімічний процес - взаємодія води с силікатною склофазою, утворення гідратів сполук, які не містять урану. Додано ще одну відповідну стадію.

5. Процеси з окислення та гідратації оксиду урану майже припинилися в чорній кераміці та значно сповільнилася у коричневій. Кристалізація склофази буде основним процесом, що визначатиме поведінку ЛПВМ.

6. Встановлено, що ступінь і швидкість вилуговування радіонуклідів Cs^{137} і Sr^{90} із ЛПВМ (коричнева та чорна кераміки) в середовищі імітатора блокової води практично співпадають з даними 2012 року.

7. Доповнена та оновлена модель еволюції мікроструктури ЛПВМ дозволить підвищити як-ість прогнозів стану та поведінки цих паливовмісних матеріалів на найближчу та віддалену перспективу. При розробці в майбутньому методів та технологій поводження з паливовмісними матеріалами, які сформувалися в умовах аварій на атомних електростанціях у Чорнобилі (Україна) та Фукусімі (Японія), необхідно буде враховувати еволюцію мікроструктури та можливі особливості деградації цих матеріалів.

Робота відповідає міжнародним стандартам високого рівня, а результати не мають аналогів у світі.

Ступінь впровадження. За результатами НДР є 2 (два) впровадження:

1. Акт впровадження на Чорнобильській АЕС. Результати НДР будуть використані ДСП ЧАЕС при поточних роботах з безпечної експлуатації комплексу НБК-ОУ та при розробці щорічного звіту з аналізу його безпеки за 2023 р. Результати цих робіт також можуть бути використанні для розробки нових технологій поводження з високоактивними радіоактивними відходами.

2. Акт впровадження на ДУ Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України. Результати НДР впроваджено в учбовому процесі 4-го освітнього рівня у навчальних курсах дисциплін «Підготовка та аналіз результатів наукового експерименту в галузі Наук про Землю», «Моніторинг навколишнього природного середовища», «Радіоекологія навколишнього природного середовища», «Екологічна безпека об’єктів ядерного паливного циклу» для підготовки аспірантів спеціальності 103 «Наука про Землю (спеціалізація Екологічна безпека).

Досягнення в галузі збереження та поліпшення стану навколишнього середовища та сталого розвитку. Системно оновлена модель еволюції мікроструктури ЛПВМ підвищує якість та надійність прогнозування поведінки цих матеріалів, що дозволяє приймати

науково обґрунтовані рішення під час демонтажу нестабільних конструкцій ОУ, можливого видалення ЛПВМ з об’єкта та наступного поводження з цими матеріалами.

Габєлков С., Жиганюк І., Одінцов О., Пархомчук П., Скорбун А., Кудлай А., Савченко Б, Чиколовець С.

КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ ПОВЕДІНКИ РАДІОАКТИВНОГО АЕРОЗОЛЮ В УМОВАХ НОВОГО БЕЗПЕЧНОГО КОНФАЙМЕНТА НА ЕТАПІ ЙОГО ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Тема 20

Код програмної класифікації видатків: 6541030

Основною метою роботи є дослідження поведінки радіоактивного аерозолю в умовах комплексу НБК-ОУ на етапі його експлуатації.

Методи дослідження: методи експериментального вимірювання та дослідження.

Отримані у цьому році основні результати такі.

1. Дослідження радіоактивного аерозолю в приміщення басейна-барботера, паророзподільного коридору та підреакторного приміщення 304/3 об'єкта «Укриття»

Результати досліджень зміни стану радіоактивного аерозолю в повітрі приміщень, в яких присутні скупчення лапоподібні паливовмісні матеріали (ЛПВМ) (012/7, 012/15, 210/7, 304/3), свідчить про руйнування ЛПВМ з подальшим спонтанним переходом продуктів деструкції до аерозольної складової у повітрі приміщень. При цьому, за останні п'ять років об’ємна активність ^{241}Am в повітрі контрольованих приміщень знизилася у 10 – 100 разів. Це дає підстави для висновку, що знижується здатність скупчень ЛПВМ генерувати аерозоль. Швидкість, з якою зменшується пилогенеруюча здатність з плином часу залежить від конкретного типу ЛПВМ (поліхромна, коричнева, чорна). В наслідок цього, спостерігаються зміни радіонуклідного складу аерозолю через розбавлення частками з інших джерел та з іншим співвідношенням радіонуклідів. Додатковим джерелом надходження таких радіоактивних часток може бути здіймання пилу з поверхні висохлих донних відкладів водних скупчень, що раніше були присутні в цих приміщеннях, або були присутні в сусідніх з ними приміщеннях. Також додатковим

джерелом формування аерозолю-носія радіоактивного цезію може слугувати деструкція поверхонь, на яких раніше сорбувався конденсаційний цезій.

На жаль залишається не з'ясованим, як продукти руйнування ЛПВМ потрапляють в повітря. За відсутності механічного впливу і впливу вітру (а саме в таких умовах в об'єкті «Укриття» (ОУ) знаходяться ЛПВМ) механізм переходу зруйнованих твердих речовин в аерозольний стан залишається відкритим. Можна лише припустити, що на генерацію аерозолю з поверхонь ЛПВМ впливають електричні заряди, які поза сумнівом виникають при радіоактивному розпаді.

АМАД носіїв радіоактивних продуктів аварії у приміщеннях 012/7, 012/15, 210/7, 304/3 суттєво збільшився за останні 8 – 10 років і досягає значення 10 – 11 μm. Це свідчить про те, що утворення аерозольних частинок-носіїв продуктів аварії відбувається, головним чином, внаслідок диспергаційних процесів. При цьому значення параметрів дисперсності аерозолю також вказують на те, що радіонуклідний склад аерозолю, ймовірно, формується більш ніж з одного джерела генерації аерозольних часток.

Співвідношення радіонуклідів у випадіннях приміщення 402/3 (у якому відсутні скупчення ЛПВМ) стабільні і в межах похибки вимірювань відповідають базовому складу палива за виключенням радіоцезію. Джерелом виникнення такого пилу, ймовірніше за все, є паливні частки, які перебували під час вибуху реактора у досить м'яких температурних умовах.

В окремі періоди пробовідбору спостерігалася задовільна зворотна кореляційна залежність об'ємної активності аерозолю в приміщеннях, що містять ЛПВМ, від вологості повітря. У той же час, через низку об’єктивних обставин (низька активність, несправність обладнання, мала частота пробовідбору, тощо) не було можливим встановити кореляційну залежність об'ємної активності аерозолю від вологості повітря для всього об'єму відібраних проб в приміщеннях.

2. Дослідження радіоактивно-забруднених вод, що локалізовані в приміщеннях ОУ та впливу висихання їх донних відкладень на радіоаерозольний стан ОУ

Встановлення арки НБК у проектне положення повністю виключило можливість надходження атмосферних опадів у підпокрівельний простір об'єкта «Укриття», тому неорганізовані скупчення радіоактивно-забруднених вод, що знаходились в більшості

підреакторних приміщень, повністю висохли. Станом на кінець 2023 р. сумарний об'єм радіоактивно-забруднених вод на нижніх позначках підреакторних приміщень об'єкта «Укриття» складає приблизно 243 м^3. Утворення конденсаційної вологи в літній період істотно не впливає на об'єми скупчень радіоактивно-забруднених вод.

За умов випаровування води відбувається значне (10 – 20-кратне) збільшення концентрації урану, макрокомпонентів і об'ємної активності радіонуклідів ^{90}Sr, ^{137}Cs, ^{238}Pu, $^{239+240}$Pu і ^{241}Am у скупченнях радіоактивно-забруднених вод.

У донних відкладеннях об'єкта «Укриття», які утворюються внаслідок висихання радіоактивно-забруднених вод, питома активність суми бета-, гама-випромінюючих нуклідів досягає значення критерію високоактивних РАВ (не менше 10^{10} Бк/кг). Запас альфа-, бета-активності донних відкладень оцінюється $4 \cdot 10^{12}$ Бк. За експертною оцінкою на даний час поверхні донних відкладень, що утворилися в наслідок висихання скупчень радіоактивно-забруднених вод, складають 1080 м^2 і є джерелом генерації радіоактивного аерозолю. Зокрема, звертає на себе увагу суттєве підвищення активності ^{137}Cs, ^{90}Sr і ^{241}Am по відношенню до радіонуклідів плутонію в повітрі приміщень, в яких локалізовані ЛПВМ і де раніше співвідношення радіонуклідів на аерозолю співпадали з аналогічними співвідношеннями радіонуклідів у ЛПВМ.

3. Дослідження радіоактивного аерозолю у викидах з ОУ під НБК та випадінь радіонуклідів на легку покрівлю і в підпокрівельному просторі ОУ

3.1 Радіоактивні випадіння в період 2018 - 2023 рр. у підпокрівельному просторі ОУ в середньому знизились, а саме:

в районі опори балки «Мамонт» у 8 разів;

в міжконтрфорсному просторі в 4,6 рази.

При цьому, на порівняно низькому фоні відзначались тимчасові скачки активності в підпокрівельному просторі ОУ. Це пов'язано з проведенням превентивного пилопригнічення в підпокрівельному просторі, падінням бетонного фрагменту перекриття у приміщенні 402/3 ОУ, а також з не встановленої точно причини.

У випадіннях ідентифіковані Cs-137, Eu-154, Am-241, Sr-90, Pu-241, Pu-(238, 239, 240), Cm-244, визначена їх активність.

В районі опори балки «Мамонт» середнє співвідношення ^{137}Cs/^{241}Am у випадіннях за період спостережень в 1,68 рази більше ніж аналогічне співвідношення в базовому

складі палива 4-го блоку ЧАЕС (далі за текстом - паливо), вказане можна пояснити внеском конденсаційної складової Cs-137 в активність випадінь.

В міжконтрфорсному просторі середнє співвідношення $^{137}Cs/^{241}Am$ у випадіннях близьке до аналогічного співвідношення в паливі, внесок конденсаційної складової Cs-137 в активність випадінь незначний.

Будівельні та експлуатаційні роботи на НБК-ОУ чинять вплив не тільки на щільність та динаміку випадінь, а також і на величину співвідношень $^{137}Cs/^{241}Am$.

Присутній тренд на незначне збільшення з плином часу внеску конденсаційної складової Cs-137 в активність випадінь як в районі опори балки «Мамонт», так і в міжконтрфорсному просторі.

Присутній тренд на зменшення з часом внеску α-випромінювачів в сумарну активність α-, β-випромінювачей у випадіннях, як в районі опори балки «Мамонт», так і в міжконтрфорсному просторі при тому, що вміст ^{241}Am у паливі зростає в результаті β-розпаду ізотопу ^{241}Pu. Це дає підстави стверджувати про зниження пилогенеруючої здатності ПВМ та радіоактивних матеріалів.

За результатами спостереження генерація радіоактивного пилу в наслідок деструкції ПВМ та радіоактивних матеріалів у підпокрівельному просторі ОУ незначна. Уповільненню процесів дефляції пилу сприяє захисне полімерне покриття, що нанесене на поверхні «розвалу» 4-го блоку. На даний час стан полімерного покриття задовільний і воно виконує свої захисні функції.

3.2 В умовах наявності арки НБК спостерігається стабілізація щільності потоку «неорганізованого» викиду радіоактивного аерозолю, що виноситься через технологічні отвори і нещільності легкої покрівлі об'єкта «Укриття» в основний об’єм НБК. Епізодичні короткочасні зростання «неорганізованого» викиду в 2021 р. були обумовлені технологічною діяльністю в приміщеннях об'єкта «Укриття», що сприяла пилопідйому. Тому в 2022 р., в наслідок відсутності такої діяльності, інтегральний викид радіоактивного аерозолю із об'єкта «Укриття» в основний об’єм НБК знизився майже в два рази у порівнянні з попереднім роком.

3.3 За результатами досліджень у 2021 - 2022 рр., дисперсний склад носіїв радіонуклідів – продуктів чорнобильської аварії «неорганізованого» викиду продовжує

змінюватися. Медіанний за активністю аеродинамічний діаметр (АМАД) часток-носіїв ^{241}Am коливався:

у 2021 р. в діапазоні 3,1 – 11 мкм;

у 2022 р. в діапазоні 6,1 – 12 мкм.

АМАД часток-носіїв ^{137}Cs коливався:

у 2021 р. в діапазоні 6,0 – 11 мкм;

у 2022 р. в діапазоні 6,4 – 13 мкм.

3.4 Середньорічна щільність випадінь радіонуклідів на легку покрівлю об'єкта «Укриття» у 2023 р. в порівнянні з 2020 р. практично не змінилась. Внаслідок обмеження простору розсіяння «неорганізованого» викиду аерозолю аркою НБК в сукупності з низькою швидкістю повітряних потоків спостерігається значне зростання поверхневого забруднення легкої покрівлі об'єкта «Укриття» під НБК.

4. Дослідження радіоактивного аерозолю і випадінь радіонуклідів під аркою НБК

За звітний період 2021 – 2023 рр. значення об’ємної активності Cs-137 у приземному шарі повітря під НБК змінювалися в діапазоні $3{,}6\cdot10^{-3}$ – 0,77 Бк/м^3, тобто мінливість - 214 крат.

Значення об’ємної активності Am-241 в цей же період змінювалися в діапазоні $4{,}9\cdot10^{-5}$ – $1{,}2\cdot10^{-2}$ Бк/м^3, тобто кратність 245 крат.

Відмічено два періоди підвищення значень об’ємної активності нуклідів, а саме:

- в період 16.11. - 06.12.2022, коли об’ємна активність Cs-137 коливалась від 0,13 до 0,69 Бк/м^3. Причиною такого помітного підвищення вмісту Cs-137 у повітрі основного об’єму НБК в цей період було проведення робіт на ОУ з метою вивчення стану конструкцій, що призвело до порушення стану пилу, що встановився на цих конструкціях. При цьому, слід відмітити, що основний внесок (майже 60 %) в це підвищення припав на великі та середні частки аерозолю (3,7 – 17 мкм);

- в період 29.03. – 03.05.2023 р., коли об’ємна активність Cs-137 коливалась від 0,15 до 0,77 Бк/м^3. Причиною такого значного підвищення вмісту радіонукліду у повітрі основного об’єму НБК в цей період була виробнича діяльність під НБК.

В решті випадків середнє значення об’ємної активності Cs-137 у повітрі основного об’єму НБК склало $3{,}6\cdot10^{-2}$ Бк/м^3, в той час, як у 2022 р. воно було $7{,}1\cdot10^{-2}$ Бк/м^3.

Середня об'ємна активність Am-241 у повітрі основного об'єму НБК, за виключенням вказаних вище аномальних періодів, складала $4{,}6\cdot10^{-4}$ Бк/м^3 в той час, як у 2022 р. складала $1{,}2\cdot10^{-3}$ Бк/м^3.

Таким чином, середні значення об'ємної активності Cs-137 та Am-241 у 2023 р. по відношенню до 2022 р. зменшилися у 2 і 2,6 рази, відповідно, (за виключенням аномальних випадків, спричинених виробничою діяльністю).

За виключенням вказаного вище аномального періоду в квітні 2023 р., AMAD аерозолю Cs-137 змінювався в діапазоні від 6,8 мкм до 12,2 мкм, при середньому значенні 9,2 мкм (середнє значення AMAD аерозолю Cs-137 в 2022 р. було 8,0 мкм).

Середнє значення AMAD аерозолю по Cs-137 у квітні 2023 р. склало 3,7 мкм, тобто майже в 3 рази менше, аніж в інші місяці. Середнє значення AMAD аерозолю по Am-241 у квітні 2023 р. склало 5,4 мкм, а от середнє значення за інші місяці – 9,4 мкм. На підставі аналізу AMAD і об'ємної активності аерозолю в основному об'ємі НБК у квітні 2023 р., можемо з високою вірогідністю стверджувати, що в аномальний період значний ріст об'ємної активності аерозолю відбувався за рахунок саме фракції аерозолю в діапазоні АД 0,5 – 3,7 мкм. До речі, це той діапазон діаметру аерозолю, при якому часточки, попадаючи в легені, досягають нижніх відділів дихальної системи і затримуються в організмі.

Середнє значення щільності випадінь ^{137}Cs на підстилаючу поверхню під НБК в період 2021 – 2023 рр. знаходилось в діапазоні 1,4 – 1,8 Бк/(м^2·доба), а середнє значення щільності випадінь ^{241}Am – в діапазоні $3{,}8\cdot10^{-2}$ – $6{,}8\cdot10^{-2}$ Бк/(м^2·доба). В порівнянні з попереднім періодом спостережень 2017 – 2020 рр. щільність випадінь радіонуклідів зменшилась у 4 – 5 разів.

5. Дослідження впливу експлуатації комплексу "НБК-ОУ" на довкілля

Дослідження впливу експлуатації комплексу "НБК-ОУ" на радіаційну обстановку на території його проммайданчика виконувалося за допомогою фільтро-вентиляційних установок та планшетів марлевих горизонтальних. Після зменшення забруднення приземного шару повітря у попередні роки (2017 – 2020 рр.) у 2021 – 2023 рр. спостерігається стабілізація рівня радіоаерозольного забруднення. Відсутність кореляції між об'ємними активностями ^{137}Cs у повітрі всередині і зовні НБК свідчить про відсутність суттєвого впливу виносу аерозолю з НБК на радіоактивне забруднення приземного шару повітря назовні комплексу при його експлуатації у 2021 – 2023 рр.

6. Аналіз поведінки радіоактивного аерозолю в умовах експлуатації комплексу «НБК-ОУ» та розробка методичних рекомендацій, спрямованих на мінімізацію впливу комплексу «НБК-ОУ» на навколишнє середовище.

Активність існуючих організованих викидів систем вентиляції приміщень деаераторної етажерки ЧАЕС, які обслуговуються, за консервативними оцінками (з урахуванням паралельного функціонування всіх витяжних систем етажерки) становить близько 40 МБк/рік. «Неорганізовані» викиди через отвори легкої покрівлі та стін на верхніх позначках ОУ у 2023 рр. за прогнозною оцінкою складуть 75 МБк/рік.

При експлуатації НБК зазначені організовані і неорганізовані викиди загальною активністю близько 115 МБк/рік відбуватимуться через основний об'єм Арки з очищенням повітря перед викидом у вентиляційну трубу НБК. За нормальних умов експлуатації проектом НБК ПК-1 передбачається використання аерозольних фільтрів HEPA зі ступенем очищення H13 $\geq$ 99,95%. Таким чином, очікувані річні викиди через вентиляційну трубу НБК за рахунок існуючих сьогодні організованих і «неорганізованих» викидів деаераторної етажерки і об'єкта «Укриття» складуть близько 60 кБк/рік. Викид через нещільності внутрішньої і зовнішньої обшивки кільцевого простору Арки за нормальних умов експлуатації попередньо оцінений на рівні 2 441 $м^3$/год, що становить близько 1,6 % від об'єму повітря, що видаляється через вентиляційну трубу НБК.

При нормальній експлуатації в найближчі 3 роки і в подальшому (до 10 років) додаткове забруднення ґрунтів за рахунок викиду з НБК, з урахуванням відносно рівномірної рози вітрів в районі проммайданчика ЧАЕС, є незрівнянно малим у порівнянні з поточним забрудненням Чорнобильської зони відчуження.

При проведенні під НБК робіт з перетворення ОУ на екологічно безпечну систему, викид радіоактивних речовин в основний об'єм НБК буде значно вищим за існуючі сьогодні організовані і «неорганізовані» викиди. Як результат, викиди з НБК також можуть перевищувати існуючий сьогодні середній викид радіоактивності з НБК до атмосфери.

Найефективнішим і доступним способом попередження неконтрольованої міграції радіоактивних речовин є запобігання утворенню і подальшій міграції повітряним шляхом радіоактивного аерозолю. Мінімізація радіаційних впливів комплексу «НБК-ОУ» на

довкілля повітряним шляхом можлива внаслідок забезпечення хоча б однієї з наданих нижче умов:

- попередження утворення радіоактивного пилу під час ерозії ПВМ і РМ;
- запобігання здіймання радіоактивного пилу з поверхні ПВМ і РМ;

попередження розповсюдження РА за межі НБК.

Робота відповідає міжнародним стандартам високого рівня, а отримані результати не мають аналогів у світі.

Ступінь впровадження. Науково обґрунтовані методичні рекомендації з мінімізації впливу комплексу НБК-ОУ на довкілля, розроблені під час виконання цієї роботи, впроваджено у Державне спеціалізоване підприємство ДСП «ЧАЕС», що дозволяє підвищити рівень ядерної та радіаційної безпеки.

Досягнення в галузі збереження та поліпшення стану навколишнього середовища та сталого розвитку. Застосування отриманих результатів дозволяє сформувати основу для прогнозної оцінки впливу комплексу НБК-ОУ на довкілля (щорічно та на довгостроковий період) та сприяє науковому обґрунтуванню рекомендацій щодо зменшення радіаційного навантаження на персонал і мінімізації небезпечного впливу комплексу під час перетворення ОУ на екологічно безпечну систему.

акад. НАН України Носовський А., Краснов В., Хан В., Калиновський О., Одінцов О., Сабенін П.

ВИВЧЕННЯ МЕХАНІЗМІВ ФОРМУВАННЯ ВИСОКОЇ МІГРАЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ РАДІОСТРОНЦІЮ В ПІДЗЕМНИХ ВОДАХ

Тема 21

Код програмної класифікації видатків: 6541030

Метою роботи є визначення механізмів формування високої міграційної здатності радіостронцію для забезпечення екологічної і радіаційної безпеки довкілля та виконання достовірних прогнозів змін радіоекологічних умов в підземних і поверхневих водах.

Методи дослідження: Аналіз матеріалів розповсюдження 90Sr в підземних водах, відбір проб, визначення в них pH та Eh. Стаціонарні польові дослідження. Лабораторні визначення в пробах концентрацій 90Sr та основних іонів. Термодинамічне та імітаційне

чисельне моделювання з використанням тривимірної геофільтраційної моделі, що побудована в програмі Visual Modflow. Визначення форм знаходження радіостронцію в підземних водах. Аналіз радіохімічних та гідрохімічних даних методами геохімічної статистики.

Під час виконання роботи отримані такі основні результати.

1. Проведено аналіз умов формування високих концентрацій Sr2+ в нейтральних та сильнолужних (pH= 9.5-12.5) підземних водах по даним моніторингових спостережень навколо зруйнованого 4-го блоку Чорнобильської АЕС протягом 27 років;

2. Розроблено та впроваджено новий метод обробки даних гідрохімічних та радіохімічних результатів: метод геохімічної статистики;

3. Відібрані проби підземних вод із спостережних свердловин, що розташовані навколо комплекса НБК – ОУ;

4. В процесі прокачок свердловин для відбору проб визначалися температура, pH та Eh підземних вод, які необхідні для термодинамічного моделювання форм знаходження стронцію;

5. Виконані лабораторні визначення вмісту 90Sr в пробах підземних вод;

6. Уточнена 3-х мірна модель фільтраційних та міграційних умов міжріччя р Уж та р. Прип’ять для чисельного моделювання розповсюдження 90Sr з підземними водами в залежності від його форм знаходження та сорбційних властивостей грунтів;

7. Виконано термодинамічне моделювання форм знаходження 90Sr в залежності від хімічного складу в підземних вод;

8 Виконано математичне моделювання умов міграції 90Sr з підземними водами;

Отримані результати дозволили зробити такі висновки.

1. За багаточисельними літературними лабораторними даними, міграція 90Sr з лужними підземними водами не суттєва, тому що сорбція його в такому середовищі досягає майже 100%. Результати багаторічних моніторингових досліджень ІПБ АЕС показують протилежне: значне підвищення концентрацій 90Sr у 200-500 разів до значень 500- 2100 Бк/л в сильнолужних підземних водах біля «Об’єкту -Укриття». Причина розбіжностей результатів в тому, що в лабораторних дослідах не відтворюються природні умови руху підземних вод;

3. Значне підвищення концентрацій 90Sr в 5-20 разів також відбувається і в нейтральних підземних водах;

3. Підвищення об'ємних активностей 90Sr в підземних водах пов'язано з надходженням його ореолу з джерел забруднення до спостережних свердловин;

4. Підвищеній міграції 90Sr та зниженню адсорбції його сприяють наступні фактори

- рух підземних вод;

- зростання у сильнолужних підземних водах концентрацій 90Sr у вигляді SrCO30 та SrOH+ до 35% від загальної кількості., які мало чи зовсім не сорбуються грунтами;

- підвищення іонної сили підземних вод;

5. Аналіз багаторічних моніторингових данних по 40 спостережним свердловинам показав, що підвищенню об'ємних активностей 90Sr завжди передує підвищення іонної сили підземних вод з 2-3 до 5-8 ммоль/л. При цьому, за розрахунками, товщина подвійного електричного шару, де може знаходитися сорбований 90Sr, зменшується майже вдвічі. Підвищення іонної сили підземних вод приводить до зменшення ζ – потенціалу на поверхні частинок грунту водоносного горизонту. При цьому, зменшується, до меж шару Гельмгольца, подвійний електричний шар навколо частинок грунтів, які являються сорбентами 90Sr. В результаті руйнується дифузійний шар і відбувається десорбція іонів 90Sr з поверхні частинок грунтів, що приводить до збільшення концентрацій та підвищення його міграційної спроможності в підземних водах.;

6. Аналіз результатів польових досліджень міграції 90Sr з підземними водами в природних умовах показує, що немає жодних причин стверджувати, що в сильнолужних умовах сорбція 90Sr грунтами підвищується і може досягати 100 %.

7. Використання бетону в якості бар'єрів на шляху міграції радіонуклідів з приповерхневих чи геологічних сховищ радіоактивних відходів може призвести до формування сильнолужних підземних вод і протилежного ефекту: посилення міграції 90Sr у водоносному горизонті.

Результати роботи не мають аналогів в Україні.

Ступінь впровадження. Розроблені під час виконання роботи математичні моделі радіогідроекологічних умов території ЧЗВ та науково обґрунтовані рекомендації щодо

зменшення негативного впливу радіоактивного забруднення на довкілля впроваджено у ДСП «ЧАЕС».

Досягнення в галузі збереження та поліпшення стану навколишнього середовища та сталого розвитку. Науково обґрунтовані рекомендації щодо зменшення радіоактивного забруднення підземних і поверхневих вод у джерелах питного водопостачання України сприяють вирішенню нагальної проблеми забезпечення екологічної та радіаційної безпеки навколишнього середовища і населення.

Панасюк М., Сосонна Н., Коваленко І., Левін Г., Люшня П., Роєнко Г.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГНОЗНІ ОЦІНКИ СТАНУ ЯДЕРНОЇ БЕЗПЕКИ КОМПЛЕКСУ “НОВИЙ БЕЗПЕЧНИЙ КОНФАЙНМЕНТ – ОБ’ЄКТ УКРИТТЯ” НА ЕТАПІ ЙОГО ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Тема 25

Код програмної класифікації видатків: 6541030

Основною метою роботи є підвищення ефективності забезпечення ядерної безпеки комплексу НБК-ОУ шляхом розрахунково-експериментального дослідження нейтронно-фізичних характеристик скупчення ядерно небезпечних матеріалів (ЯНМ), що знаходиться всередині ОУ, а також розробка та впровадження методологічно-технічних рішень.

Методи дослідження: чисельне математичне моделювання, моніторинг, експериментальні методи, аналіз.

1. За результатами аналізу даних багаторічного моніторингу температури бетону навколо границь ядерно-небезпечного скупчення паливовмісних матеріалів (ЯНС ПВМ) у підреакторному приміщенні 305/2 об’єкту «Укриття» до і після встановлення арки нового безпечного конфайнмента (НБК) встановлено, що в умовах комплексу НБК-ОУ досі існує достатньо значний градієнт для забезпечення механізму відводу залишкового тепловиділення відпрацьованого палива із зони локалізації ЯНС ПВМ. Але після вводу в експлуатацію комплексу НБК-ОУ практично для усіх точок контролю у приміщенні 305/2 спостерігається тенденція до поступового збільшення температури бетону.

2. Дослідження, проведені в рамках цієї роботи, дозволили визначити і порівняти загальні тенденції динаміки потужності експозиційної дози (ПЕД) гамма-випромінювання

і щільності потоку нейтронів (ЩПН) навколо границь ЯНС ПВМ, що контролюються за допомогою системи контролю ядерної безпеки інтегрованої автоматизованої системи контролю (СКЯБ ІАСК) комплексу НБК-ОУ та дійти до висновку, що за формою прояву динаміка ПЕД і ЩПН має два основних типи. Для першого типу характерним є зростання ЩПН на фоні поступового зменшення ПЕД, для другого - однаковий характер зміни ПЕД і ЩПН у вигляді одночасного зменшення їх середньодобових та середньотижневих значень.

3. За результатами проведеного регресійного аналізу даних СКЯБ ІАСК встановлено, що в умовах експлуатації комплексу НБК-ОУ спостерігається поступове зменшення ПЕД, але у прим. 305/2, де реєструється стале зростання середньорічного значення ЩПН, динаміка ПЕД за швидкістю спадання може бути більш уповільненою порівняно зі швидкістю розпаду радіонукліду ^{137}Cs. Достовірно визначено, що чим більша середньорічна швидкість зростання ЩПН у цієї зоні контролю СКЯБ ІАСК, тим повільніше спадає ПЕД порівняно зі швидкістю розпаду радіонукліду ^{137}Cs.

4. В програмному коді MCNP6 розроблена фізична модель середовища, що розмножує нейтрони (СРН), ЯНС ПВМ, в сценарії утворення яких на активної стадії аварії 4-го блоку ЧАЕС вперше застосовано версію коріумного походження тепловиділяючого розплаву і продуктів його взаємодії з бетоном підреакторної плити (ПП).

5. На основі аналізу відомих даних стосовно наслідків важких аварій на АЕС і результатів проведеного моделювання процесів утворення скупчень ПВМ з високим вмістом урану чорнобильського походження, визначено діапазони значень їх фізичних характеристик, можливого фазового та хімічного складу. Отримані дані (табл. 1) підтверджено результатами зведення матеріально-енергетичного балансу процесів в сценарії їх утворення внаслідок взаємодії тепловиділяючого розплаву фрагментів активної зони (коріуму) з бетоном ПП у підреакторному просторі 4-го енергоблоку ЧАЕС за діапазоном оцінених значень для її об’єму, глибині проплавлення та радіусу. Оцінено діапазон часу утворення глибокої каверни у бетоні ПП (11,5 – 14,5 годин) і початку формування у її межах ванни силікатного розплаву ПВМ.

6. Розроблено і реалізовано у програмному коді Maple 2015 алгоритм оцінки поточного та прогнозованого рівня підкритичності ЯНС ПВМ за результатами аналізу даних моніторингу ЩПН, що виконується СКЯБ ІАСК комплексу НБК-ОУ. Алгоритм

призначений для визначення часу відносно поточного періоду моніторингу, коли рівень підкритичності ЯНС ПВМ, розташованих в зоні глибокого проплавлення ПП у прим. 305/2, може досягти аварійних значень ($К_{еф}$=0,95-0,98).

7. В програмному коді MCNP6 проведено серію варіаційних розрахунків із використанням розробленої моделі СРН і аналіз чутливості застосованої моделі до величини кроку моделюючої решітки, що обирається для виконання серії розрахунків, та маси урану у ЯНС.

8. За результатами проведеної в програмному коді MCNP6 серії варіаційних розрахунків встановлено:

- збільшення ступеню гетерогенності СРН (збільшення розміру кубічної комірки), може суттєво вплинути на значення Кеф: повернення до максимального значення Кеф може бути досягнуто при більш істотній втраті вологи перезволоженим матеріальним середовищем ЯНС, тобто при менших значеннях концентрації води, що залишається у її порах;

- зменшення ступеню гетерогенності СРН призводить до зростання значення Кеф як при максимальному (пори повністю заповнені водою) так і при оптимальному (оптимальне водо-уранове співвідношення) рівнях її зволоження (рис. 6). ЯНС ПВМ можуть мати два значення критичності, якщо крок моделюючої решітки буде знаходитись в межах діапазону 2 – 4 см. Для інших варіантів розрахунку середовище, що розмножує нейтрони, можуть бути тільки підкритичним;

- збільшення маси урану у скупченні призводить до досягнення найбільш високих значень Кеф і до зсуву його максимального значення у бік більшої концентрації води при однакових інших параметрах ЯНС ПВМ за моделлю СРН.

9. На прикладі масиву даних, отриманих для точки розташування блока детектування ЩПН вимірювального каналу 06 СКЯБ ІАСК у приміщенні 305/2 за допомогою програмного коду Maple 2015 проведено оцінку поточного і прогнозованого рівнів підкритичності ЯНС ПВМ (Кеф) станом на вересень 2023 р.

10. Дані, отримані за результатами застосування розробленого алгоритму і фізичної моделі СРН ЯНС, свідчать про те, що в умовах НБК-ОУ процес поступової втрати вологи (зменшення концентрації води) матеріальним середовищем ПВМ супроводжується неухильним і сталим збільшенням рівня їх підкритичності. А це може бути лише за умови

знаходження СРН у перезволоженному стані, що підтверджує раніше отримані прогнозні оцінки щодо динаміки Кеф і припущення про те, що якщо СРН було б у неперезволоженому стані, поступова втрата води могла супроводжуватись лише зменшенням значення Кеф.

11. Виявлений сталий тренд до підвищення Кеф і наближення його до інтервалу аварійних значень (Кеф=0,95-0,98) диктує необхідність впровадження в НБК-ОУ заходів з метою превентивного виключення можливості виникнення самопідтримної ланцюгової реакції (СЛР) поділу в об'ємі ЯНС ПВМ. На основі аналізу ефективності різних методів і засобів придушення СЛР рекомендовано впровадження низки превентивних заходів з врахуванням специфіки місцезнаходження ЯНС ПВМ в глибокої каверні ПП під шарами чорних лавоподібних ПВМ і бетону, що потрапив у приміщення 305/2 під час побудови ОУ у 1986 р..

12. В умовах комплексу НБК-ОУ невизначеність і непередбачуваність механізму зневоднення середовища, що розмножує нейтрони, вимагає постійного моніторингу ЩПН навколо зони локалізації ЯНС ПВМ. Але надійна інтерпретація даних моніторингу ЩПН з метою оперативної оцінки ступеню підкритичності ЯНС ПВМ у приміщенні 305/2 потребує для кожної інформативної точки контролю СКЯБ ІАСК врахування геометрії розташування «детектор-джерело нейтронів» і моделювання умов реєстрації нейтронів, що утикають з об'єму скупчення. Тільки у цьому випадку можна забезпечити гарантії не перевищення аварійних значень Кеф, своєчасного реагування за допомогою рекомендованих превентивних заходів для ефективного припинення його росту до діапазону небезпечних значень.

Робота відповідає міжнародним стандартам високого рівня.

Ступінь впровадження. Розроблені методологічно-технічні пропозиції з підвищення ефективності й інформативності штатної системи СКЯБ НБК-ОУ впроваджено у ДСП «ЧАЕС», що дозволяє підвищити рівень ядерної та радіаційної безпеки.

Досягнення в галузі збереження та поліпшення стану навколишнього середовища та сталого розвитку. Результати роботи будуть використанні під час розробки методичних рекомендацій для підтримки та прийняття рішень, спрямованих на мінімізацію

небезпечного впливу комплексу НБК-ОУ на навколишнє середовище під час перетворення ОУ в екологічно безпечну систему.

акад. НАН України Носовський А., Краснов В., Годун Р., Михайлов О., Висотський Є., Дорошенко А., Савельєв М., Сущенко К.

КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ ПОТЕНЦІЙНИХ СЦЕНАРІЇВ ПЕРЕТВОРЕННЯ ОБ'ЄКТА «УКРИТТЯ» НА ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНУ СИСТЕМУ ПІСЛЯ ВВЕДЕННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ НБК

Тема 23

Код програмної класифікації видатків: 6541030

Основною метою роботи є комплексний аналіз потенційних сценаріїв перетворення ОУ на екологічно безпечну систему після введення в експлуатацію НБК, на основі якого буде обґрунтована реалістична стратегія щодо поетапного вилучення/переведення у контрольований стан ПВМ, подальшого поводження з ними та супутніми РАВ, а також трансформації ОУ в процесі перетворення та визначення його кінцевого стану.

Методи дослідження: чисельне математичне моделювання, моніторинг, експериментальні методи, аналіз.

Основні результати, отримані у цьому році, такі.

1. Проведено аналіз достатності технологічного простору та існуючих систем НБК для здійснення діяльності з вилучення ПВМ і супутніх РАВ та подальшого поводження з ними. За результатами аналізу зроблено такі основні висновки:

- розміри майданчика тимчасового складування відповідають вимогам щодо забезпечення робіт на етапі вилучення ПВМ (у частині розміщення необхідних технологічних ділянок);

- система основних кранів та інші транспортні засоби НБК (вилочний навантажувач, самохідні візки) відповідають вимогам щодо забезпечення робіт на етапі вилучення ПВМ;

- системи поводження з РАВ, що розміщуються в технологічній будівлі не відповідають вимогам щодо забезпечення робіт на етапі вилучення ПВМ;

- системи технологічної будівлі для дезактивації, технічного обслуговування та ремонту змінних робочих інструментів дистанційно-керованих агрегатів (ДКА) та мобільної інструментальної платформи (МІП) відповідають вимогам щодо забезпечення робіт на етапі вилучення ПВМ;

- системи НБК для дезактивації, технічного обслуговування та ремонту ДКА та МІП не відповідають вимогам щодо забезпечення робіт на етапі вилучення ПВМ.

Таким чином, у підготовчий період до етапу вилучення ПВМ у просторі під аркою НБК необхідно буде здійснити будівництво нової будівлі «гарячих» камер (БГК) із дільницею дезактивації та всіма іншими необхідними дільницями й системами життєзабезпечення (вентиляція, енергопостачання, промислове телебачення тощо). З огляду на об'ємно-планувальні рішення і інфраструктуру НБК можливе створення БГК на майданчику тимчасового складування, який буде вільним після завершення робіт з демонтажу нестабільних конструкцій.

У БГК мають здійснюватися такі основні технологічні операції:

- додаткова фрагментація;
- сортування (відділення ПВМ від інших РАВ). Це дуже важлива операція, зважаючи на великі витрати на майбутнє зберігання ПВМ і захоронення;
- розміщення ПВМ у первинні упаковки (бочки) і їх паспортизація;
- завантаження бочок з ПВМ у захисний контейнер і його передача на тимчасове зберігання.

Оскільки вилучені із ОУ ПВМ за класифікацією НРБУ-97/Д-2000 є довгоіснуючими відходами і підлягають захоронення тільки в сховищах, розташованих в стабільних геологічних формаціях, а таких сховищ в Україні не існує (їх створення можливе тільки у віддаленій перспективі), треба вирішувати проблему щодо тимчасового (довгострокового) зберігання ПВМ. Отже, потрібна організація проміжного сховища ПВМ.

Наявний зарубіжний і вітчизняний досвід свідчить, що для довгострокового контейнерне зберігання відпрацьованого ядерного палива (ВЯП) можуть використовуватись відкриті майданчики, забезпечені системами фізичного захисту та іншими системами, в яких зберігання захисних контейнерів є безпечним. Така схема довгострокового зберігання цілком придатна і для ПВМ, вилучених із ОУ.

Майданчиком для проміжного сховища ПВМ може слугувати наявна бетонна платформа, розташована на відстані біля 300 м від НБК і яка використовувалася для складання металоконструкцій арки. Ця платформа має освітлювальну мережу, систему відведення зливових вод з басейнами-відстійниками, огородження, інфраструктуру фізичного захисту та контролю доступу.

2. З використанням програмного коду MCNP 6.20 виконано оцінку ядерної безпеки під час вилучення і контейнеризації ПВМ для двох варіантів завантаження первинної упаковки (бочки ємністю 200 літрів), а саме:

- первинна упаковка заповнена на 100% гомогенною сумішшю, що складається з лавоподібних ПВМ (ЛПВМ);

- первинна упаковка заповнена на 100% гомогенною сумішшю, що складається з фрагментів активної зони (ФАЗ).

3. За результатами розрахунків встановлено, що для первинної упаковки, заповненої на 100% гомогенною сумішшю ЛПВМ, ефективний коефіцієнт розмноження Кеф складає 0.03410, а для первинної упаковки, заповненої на 100% гомогенною сумішшю ФАЗ, Кеф складає 0.04014. Отримані значення Кеф набагато менші Кеф = 0,95, регламентованого нормами з ядерної безпеки. Це свідчить про те, що при використанні первинної упаковки (бочки ємністю 200 літрів), заповненої на 100% гомогенною сумішшю ЛПВМ або ФАЗ, ядерна безпека гарантовано буде забезпечена.

4. Для контейнеризації відпрацьованих тепловидільних збірок (ВТВЗ) запропонована оригінальна конструкція контейнера. Усередині контейнера розташовано 8 сталевих пеналів довжиною 3800 мм, в яких розміщуються частини (половинки) ВТВЗ. За результатами розрахунків за допомогою програмного коду MCNP 6.20 встановлено, що для запропонованого контейнера, заповненого ВТВЗ, Кеф складає 0,33053. Отже при використанні такого контейнера гарантовано буде забезпечена ядерна безпека.

5. Виконано аналіз існуючої в даний час системи обліку і контролю ядерних матеріалів об'єкта «Укриття». Запропоновано систему обліку ядерних матеріалів, яка враховує їхній сучасний фізичний стан для застосування Гарантій МАГАТЕ.

6. Підготовлено пропозиції щодо актуалізації чинної «Стратегії перетворення об'єкта «Укриття» з метою конкретизації завдань для реалізації на етапі виконання підготовчих і основних робіт з вилучення ПВМ та супутніх РАВ і подальшого поводження

з ними. Зокрема, висвітлено першочергові завдання щодо розширення інфраструктури і модернізації систем НБК (спорудження будівлі «гарячих» камер, оснащеної сучасним обладнанням для сортування і паспортизації упаковок ПВМ, створення парку новітніх дистанційно-керованих механізмів і контейнерів, організація проміжного сховища для вилучених ПВМ тощо). Сформульовано основні напрямки і завдання з науково-технічного супроводу на всіх етапах діяльності з поводження з ПВМ, трансформації об'єкта «Укриття» і досягнення ним кінцевого безпечного стану.

Результати роботи не мають аналогів у світі.

Ступінь впровадження. Комплексний аналіз потенційних сценаріїв перетворення ОУ на екологічно безпечну систему, а також стратегія поетапного вилучення/переведення у контрольований стан ПВМ впроваджено у ДСП «ЧАЕС», що дозволяє підвищити рівень ядерної та радіаційної безпеки.

Досягнення в галузі збереження та поліпшення стану навколишнього середовища та сталого розвитку. Діяльність з перетворення ОУ полягає в усуненні або зменшенні небезпечного впливу осередків ядерної та радіаційної небезпеки на персонал, населення й довкілля.

акад. НАН України Носовський А., Паскевич С., Рудько В.

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ НОВИХ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ ВАЖКОГО БЕТОНУ І БАЗАЛЬТ-БОРНОЇ ФІБРИ З ПОКРАЩЕНИМИ ЗАХИСНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ ВІД РАДІАЦІЙНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ДЛЯ АТОМНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ»

Тема 22

Код програмної класифікації видатків: 6541030

Основною метою роботи є дослідження та аналіз захисних властивостей від радіаційного випромінювання для різних бетонних сумішей, армованих модифікованою базальтовою фіброю з різними типами агрегатів.

В рамках даної роботи були розроблено нейтронно-фізичні моделі радіаційного захисту для сучасних енергетичних реакторів та контейнерів для зберігання

відпрацьованого ядерного палива (ВЯП) за допомогою наступних Монте-Карло кодів: Serpent, MCNP та Geant4.

Методи дослідження: чисельне математичне моделювання, довгостроковий моніторинг, методи експериментального вимірювання та дослідження.

Основні результати, отримані у роботі, такі:

1. Виконано огляд наукових досліджень, направлених на визначення змін структури різних бетонних композитів під дією довготривалого радіаційного опромінення;

2. Виконано підбір складу базальт-борної фібри з різною концентрацією оксиду бору, що забезпечить кращий захист від нейтронного випромінювання;

3. Виконано розробку рецептури фібро-бетону в якості основного компонента біологічного захисту для контейнерів HI-STORM (виробництва компанії Holtec), що використовуються для зберігання ВЯП на Централізованому сховищі відпрацьованого ядерного палива (ЦСВЯП);

4. Виконано моделювання переносу фотонів та нейтронів в детальній тривимірній моделі реактору ВВЕР-1000 у Монте-Карло коді Serpent з метою оцінки можливої рецептури фібро-бетону в якості основного компонента для біологічного захисту реакторів типу ВВЕР.

5. Розроблено нейтронно-фізичні моделі біологічного захисту контейнерів HI-STORM за допомогою Монте-Карло кодів Serpent, MCNP6 та Geant4. Зокрема, за допомогою коду Serpent розроблено детальну тривимірну геометрію розрахункової моделі контейнера HI-STORM та створено нейтронно-фізичну модель біологічного захисту контейнера HI-STORM 190 з БЦК-31. Також для верифікації отриманих кодом Serpent результатів моделювання розроблено аналогічні тривимірні моделі біологічного захисту контейнера HI-STORM 190 з БЦК-31 за допомогою кодів MCNP6 та Geant4;

6. Виконано розрахунок захисних характеристик від нейтронного та гамма випромінювання для запропонованих фібро-бетонів за допомогою вищенаведених Монте-Карло кодів. Зокрема, проведено моделювання процесу переносу відповідних частинок (нейтронів та фотонів) у запропонованих фібро-бетонах у програмах MCNP6 та Serpent для різних складів бетонів та джерел радіоактивного випромінювання. Виконано

розрахунок потужності дози нейтронного та гамма-випромінювання у програмі MCNP6 та Serpent. Проаналізовано результати моделювання отриманих результатів;

7. Виконано моделювання проходження нейтронного випромінювання в бетонних композитах за допомогою Монте-Карло коду Serpent. Показано, що додавання базальт-борної фібри в бетон покращує захисні властивості бетону від нейтронного випромінювання.

2023:

8. Завершено моделювання детальної тривимірної моделі контейнеру HI STORM 190 з завантаженим ВЯП різних типів за допомогою Монте-Карло коду Serpent (версія 2.1.32) та бібліотеки оцінених ядерних даних ENDF/B-VII.0;

9. Завершено моделювання детальної тривимірної моделі реактора ВВЕР-1000 з бетонним біологічним захистом за допомогою Монте-Карло коду Serpent (версія 2.1.32) та бібліотеки оцінених ядерних даних ENDF/B-VII.0;

10. Виконано розрахунок біологічних доз від нейтронного та гамма випромінювання для контейнерів HI STORM 190 з бетонами різних типів;

11. Виконано моделювання нейтронів в детальній тривимірній моделі реактору ВВЕР-1000 з метою оцінки можливої рецептури фібро-бетону в якості основного компонента для біологічного захисту реакторів типу ВВЕР.

В представленій роботі, було досліджено в якості армуючого матеріалу, три типи модифікованої базальтової фібри: 1) базальт-борну фібру; 2) Базальт-гадолінієву фібру та базальт-борно-гадолінієву фібру.

Розроблено промислову технологію створення базальт-борної фібри – матеріалу для армування бетону, що буде покращувати його механічні характеристики, зменшувати рівень мікротріщин та, як наслідок, збільшувати довговічність й значно покращувати захисні характеристики бетону від нейтронного випромінювання.

Робота відповідає міжнародним стандартам високого рівня, а результати не мають аналогів у світі або кращі за існуючі у світі аналоги. Розроблені композитні матеріали планується впроваджувати в біологічному захисті термоядерного реактора DEMO, що розробляється в рамках міжнародного проекту EUROfusion.

Розроблений композитний матеріал може бути успішно використаний для контейнерів HI-STORM на ЦСВЯП. Також ця технологія може бути використана для бетону біологічного захисту майбутніх ядерних реакторів АЕС України.

Розробка та впровадження в будівництві даного композитного матеріалу дозволить збільшити надійність зберігання ВЯП та зменшити радіаційне навантаження на персонал. Це дозволить покращити відношення суспільства до атомної енергетики.Робота відповідає міжнародним стандартам високого рівня, а результати не мають аналогів у світі.

Ступінь впровадження. Науково обґрунтовані рекомендації зі створення нового композитного матеріалу з покращеним рівнем захисту від гамма та нейтронного випромінювання впроваджено у ДП НАЕК «Енергоатом».

Досягнення в галузі збереження та поліпшення стану навколишнього середовища та сталого розвитку. Розроблений композитний матеріал може бути успішно використаний для контейнерів ВЯП, що підвищує надійність зберігання РАВ і сприяє зменшенню радіаційного навантаження на персонал. Технологія створення базальт-борної фібри може застосовуватися під час будівництва нових ядерних реакторів АЕС України з підвищеним біологічним захистом.

акад. НАН України Носовський А., Гулік В.

РОЗРОБКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНИХ ОСНОВ СУЧАСНИХ СИСТЕМ ДІАГНОСТИКИ НЕЙТРОННО-ФІЗИЧНИХ, ТЕПЛОГІДРАВЛІЧНИХ І ВІБРАЦІЙНИХ ПАРАМЕТРІВ ТЕПЛОВИДІЛЬНИХ ЗБІРОК І ВНУТРІШНЬОКОРПУСНИХ ПРИСТРОЇВ ПРИ ВПРОВАДЖЕНІ НОВИХ ВИДІВ ЯДЕРНОГО ПАЛИВА В РЕАКТОРНИХ УСТАНОВКАХ З ВВЕР НА АЕС УКРАЇНИ У ПОНАДПРОЄКТНІ ТЕРМІНИ ЇХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Тема 32

Код програмної класифікації видатків: 6541030

Мета роботи – НДР спрямована на розробку науково-технічних основ сучасних систем діагностикинейтронно-фізичних, теплогідравлічних і вібраційних параметрів ТВЗ і ВКП призастосуванні нових видів ядерного палива в ВВЕР.

Методи дослідження – моделювання нейтронно-фізичних, теплогідравлічних і вібраційних процесів в ВВЕР-1000, аналіз і порівняння результатів моделювання з доступними експериментальними результатами.

Результати та їх новизна.

1. Моделі нейтронно-фізичних процесів і ВВЕР-1000:

- Розроблено моделі окремих елементів активної зони ВВЕР-1000, які впливають на нейтронно-фізичні характеристики. Проведено валідацію нейтронно-фізичної моделі ВВЕР.
- В коді MCNP розроблено модель формування струму фонової жили ДПЗ. Модель включає: канал нейтронних вимірювань (КНВ) у складі 7 ДПЗ; центральну трубку ТВЗ в якій розміщено КНВ; тепловидільну збірку (ТВЗ) у складі 312 твелів і 18 направляючих каналів.
- В MCNP-моделі формування струму ДПЗ і фонової жили ДПЗ проведено дослідження впливу на струм параметрів активної зони: вигорання палива, температури теплоносія, концентрація борної кислоти, а також для дослідження впливу сусідніх ТВЗ по відношенню до ТВЗ в якій розташовано КНВ.
- Проведено аналіз впливу на радіаційні характеристики (активність і залишкове енерговиділення ядерного палива) ВЯП ВВЕР-1000 режиму навантаження ТВЗ під час їх експлуатації протягом паливних кампаній.

2. Моделі теплогідравлічних процесів і ВВЕР-1000:

- Проаналізовано комплекс актуальних проблемних питань із забезпечення ядерної безпеки реакторів ВВЕР, що пов'язані із зареєстрованими на низці діючих АЕС випадками прихованої пошкоджуваності оболонок ТВЕЛ, наслідком яких є непередбачувана раптова втрата їх герметичності в процесі експлуатації ТВЗ цих реакторних установок.
- На основі експериментальних досліджень з'ясовано характер теплофізичного впливу мікродинаміки аномального теплогідравлічного процесу що пов'язаний з кипінням теплоносія на поверхні ТВЕЛ.
- Фізично обґрунтовано причини пошкодження оболонок ТВЕЛ реактору ВВЕР в областях кипіння теплоносія в активній зоні цієї реакторної установки. З'ясовано причини виникнення в цирконієвому сплаві оболонки ТВЕЛ в умовах кипіння циклічних

втомлювасних напруг, що ініціюються температурними пульсаціями високої частоти в області діючих центрів пароутворення.

- Доведено, що скорочення експлуатаційного ресурсу оболонок ТВЕЛ є зумовленим руйнацією на поверхні цієї оболонки захисних гідрооксидних плівок цирконієвого сплаву, які знаходяться під безпосереднім впливом мікроударів, що виникають в процесі деградації парових утворень при недогрітому кипінні.
- На основі аналізу впливу мікродинаміки процесу кипіння на матеріалознавчі характеристики цирконієвого сплаву оболонок ТВЕЛ обґрунтовано головні технічні вимоги до розробки науково-технічних засад створення нейромережевої системи автоматичного розпізнавання аномального режиму кипіння теплоносія в активній зоні реактору ВВЕР по параметрах нейтронного шуму.
- Виконано аналіз обчислювальних методів для автоматичного розпізнавання поточного експлуатаційного стану обладнання АЕС та обґрунтовано використання нейромережевих діагностичних моделей ідентифікації нештатних режимів експлуатації цього обладнання.

Результати досліджень, отриманих у 2023 р., відповідають міжнародним стандартам високого рівня.

Ступінь впровадження або галузь застосування – результати роботи використовуються для оптимізації проведення експериментальних досліджень на ядерних установках; обґрунтування ядерної безпеки в системах поводження з відпрацьованим ядерним паливом на об’єктах ядерної енергетики, при контролі параметрів скупчень ядерно-небезпечних матеріалів, що діляться.

Наукові результати, що планується отримати в рамках виконання НДР, будуть мати важливе значення для продовження терміну експлуатації реакторних установок з ВВЕР-1000 та ВВЕР-440.

Результати НДР планується впровадити на ядерних установках України: ядерних реакторах АЕС, дослідницьких ядерних реакторах, сховищах відпрацьованого ядерного палива, що убезпечить експлуатацію ядерних установок, а відповідно буде сприяти поліпшенню стану навколишнього середовища.

Ступінь впровадження: нові методи та засоби діагностики важливих параметрів енергетичних установок з реакторами типу ВВЕР заплановані до впровадження у ДП

«НАЕК «Енергоатом» і мають важливе значення для продовження терміну експлуатації ядерних енергоблоків.

Досягнення в галузі збереження та поліпшення стану навколишнього середовища та сталого розвитку. Використання одержаних результатів сприяє підвищенню безпеки експлуатації ядерних установок, зокрема шляхом удосконалення відомих на сьогодні систем контролю та діагностики.

Борисенко В., Горанчук В., Шараєвський І., Хвалін Д., Шараєвський Г.

ПРОГНОЗУВАННЯ НАСЛІДКІВ ВПЛИВУ ПРИРОДНИХ ПОЖЕЖ НА ЛІСОВІ ЕКОСИСТЕМИ ТА СТУПЕНЯ ЇХ ВІДНОВЛЕННЯ НА РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЯХ УКРАЇНИ НА ОСНОВІ СУЧАСНИХ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ТА ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ МЕТОДІВ

Тема 31

Код програмної класифікації видатків: 6541030

Метою роботи є оцінка наслідків пірогенного впливу на рослинність та деревостани в різних типах лісорослинних умов на радіоактивно забруднених територіях засобами фізико-математичного моделювання, дослідження інтенсивності процесів відновлення деревної та трав'янистої рослинності на згарищах, а також розробка рекомендацій щодо сприяння природному поновленню деревної рослинності на згарищах в лісах Українського Полісся (в тому числі Зони відчуження).

Методи досліджень: аналітичний, розрахунковий, статистичні методи, аналізу даних дистанційного зондування, ГІС технології.

Під час проведення роботи одержані наступні результати:

1. Проведено опис кліматичних умов на радіоактивно забрудненій території Українського Полісся та оцінки впливу зміни клімату (динаміки температури повітря та точки роси, вітру, опадів, вологості, посухи та екстремальних погодних явищ) на лісові пожежі (частоту, площу горіння, інтенсивність пожежі), використовуючи поточні метеорологічні дані та дані кліматичних моделей на період з 2006 р. до 2035 р. Проаналізовано зв'язок між обраними характеристиками погодних умов, індикаторами

пожежної небезпеки FWI у регіоні та кількістю лісових пожеж (площею займання) за період 2006-2022 рр.

Під час виконання теми були використані такі групи доступної інформації, організованої в архівні або поточні бази даних по проектам: Copernicus.eu, NASA.gov:

- Набір даних (***FWI_GCM***, період 2006-2035 рр.), що представляє прогнози показників пожежної небезпеки (FWI) для Європи на основі Канадської системи індексів пожежної погоди в майбутніх кліматичних умовах (БД «Fire danger indicators for Europe from 1970 to 2098 derived from climate projections»);
- Набір даних (***FWI_ERA5***, період 2006-2022 рр.), що забезпечує повну історичну реконструкцію метеорологічних умов, сприятливих для виникнення, поширення та стійкості пожеж. У цьому наборі даних індекси пожежної небезпеки розраховані за допомогою даних про погоду на основі історичного моделювання, наданого Реаналізом ERA5 ECMWF;
- Набір метеорологічних даних (***MeteoCordex***, період 2006-2035 рр.), побудований на комбінації двох моделей (глобальній GCM та регіональній RCM), на рівні земної поверхні (2 м, 10 м);
- Набір поточної (***Meteo_NASA***, період 2006-2020 рр.) метеорологічної інформації (температура повітря, відносна вологість, кількість опадів, швидкість вітру), що інтерполюється у вузли регулярної мережі (1 км х 1 км) та співвіднесеної з метеостанцією даного регіону; цей набір використовувався для розрахунків складових і самого індикатора пожежної небезпеки (FWI) для порівняльної оцінки цього показника, отриманого за іншими моделями (ReAnalysis ERA5, GCM та RCM)
- Набір даних характеристик пожеж (***Fires-NASA***, період 2006-2023 рр.), одержуваних за допомогою спектральних радіометрів середньої роздільної здатності (MODIS) на супутниках Terra і Aqua, а також набір радіометрів видимого та інфрачервоного діапазону (VIIRS) (375 м) супутників Suomi NPP та NOAA-20;
- Набір даних реаналізу (***ERA5-Land***) про еволюцію параметрів грунту (розподіл температури та вологості грунту по глибині) за кілька десятиліть із підвищеною роздільною здатністю у порівнянні з ERA5. ERA5-Land був створений шляхом відтворення земельного компонента кліматичного реаналізу ERA5 ECMWF. Часова та просторова роздільна здатність ERA5-Land робить цей набір даних дуже корисним для

всіх видів застосувань для поверхні суходолу, таких як прогнозування повеней або посух. Вказані дані використовуються для аналізу та оцінки умов лісовідновлення для районів після пожеж (водно-температурний режим на поверхні та в глибині ґрунту).

2. Представлено основні кроки сучасної методології обробки та порівняльного аналізу метеорологічних даних, індикатора пожежної небезпеки та даних про характеристики лісових пожеж на територіях радіоактивного забруднення Українського Полісся, яка включає наступні блоки:

- Блок препроцесування вихідної інформації, що включає читання оригінальних даних за допомогою системи запитів (Toolbox request), вибір території дослідження та збереження (запис) даних у відповідній БД у форматі netCDF (network Common Data Form);
- Блок обробки даних за допомогою розроблених програм, написаних мовою ППП «MatLab» та ГІС “MapInfo 15.2”, що забезпечують читання даних, первинну обробку, геоприв'язку даних, вибір прилеглих точок сітки до метеостанції з даними, їх опосередкування, розрахунки додаткових параметрів, формування матриці даних, конвертацію у формати Excel та запис для подальшого статистичного аналізу засобами Ms Excel (RealStatistic) та ПП Statistica «SPPS»;
- Блок статистичного Аналізу та Оцінки динаміки погодних умов, погодних індикаторів пожежної небезпеки та характеристик лісових пожеж; оцінка впливу поточних та майбутніх метеоумов на інтенсивність лісових пожеж;
- Блок вихідних результатів у вигляді БД, описів, графіків, таблиць.

3. Виконано статистичний аналіз характеристик лісових пожеж на території 6-ти регіонів Полісся, прив’язаних до найближчих метеостанцій. За обробленими даними (сумарними даними за місяць, рік) про пожежі за період з 2006 по 2020 роки відмічено, що: 1) річна кількість пожеж збільшилася у 3 рази, а площі загоряння у 12 разів, досягаючи в окремі роки від 825 км^2 (2014, 2020) до 1653 км^2 (2015); 2) найбільша кількість загорянь спостерігалося на території агроландшафту, загалом від 70 до 90% від площі регіону. За відносно короткий період (16 років) відзначається динаміка зростання річних сум площ загоряння. Описано екстремальні випадки з максимальним числом точок загоряння (від 1500 до 1800) на території навколо метеостанцій Коростень та Сарни з детальним аналізом погодних умов.

4. Створено геоінформаційну базу метеорологічних даних, індикатора пожежної небезпеки та даних щодо характеристик лісових пожеж на територіях радіоактивного забруднення Українського Полісся за період 2006-2035 рр.

Для створення баз даних використовувалася вихідна інформація, що представлена у вільному доступі в Інтернеті за проєктами:

«Copernicus» — компонент спостереження Землі в рамках космічної програми Європейського Союзу;

"FIRMS" - системи інформації про пожежі для управління ресурсами NASA (https://earthdata.nasa.gov/firms), яка є частиною системи даних та інформаційної системи спостережень за Землею NASA (EOSDIS);

"POWER" - The Prediction of Worldwide Energy Resources (Прогноз світових енергетичних ресурсів) надає сонячні та метеорологічні дані досліджень NASA для підтримки відновлюваних джерел енергії, енергоефективності будівель та потреб сільського господарства.

У проєкті «Copernicus» використано дані: про погодний індикатор пожежної небезпеки (FWI), розрахований за кліматичними моделями (GCM/RCM) та за архівними даними реаналізу ERA5; прогностичні метеорологічні дані, отримані за трьома кліматичними моделями (CORDEX) для аналізу впливу кліматичних умов на характеристики лісових пожеж; агрометеорологічні дані для аналізу та оцінки лісовідновлювальних умов після пожеж 2015 та 2022 років.

Проєкт «FIRMS» забезпечує архівними даними у форматах ГІС (*.shp) та Excel про факт пожежі (осередки займання) з даними про потужність випромінювання вогню (FRP) та температуру яскравості каналу (Brightness temperature) пікселя з тепловим випромінюванням.

Проект «POWER» представляє поточні та архівні дані метеорологічних та агрометеорологічних спостережень по регулярній мережі (1х1 км) у форматах Excel і Netcdf.

Сформовано структуру БД та виконано їх заповнення вихідними даними:

- ***БД «MeteoCORDEX»*** створена для 3-х кліматичних моделей (GCM/RCM), двох сценаріїв викидів вуглекислого газу (rcp2.6, 4.5), 6 параметрів (температура повітря, швидкість вітру, відносна вологість, мінімальна та максимальна температура, добова

кількість опадів) за період 2006–2035 рр.;

- ***БД «FWI-GCM»*** – база даних погодного індикатора пожежної небезпеки FWI, розрахованого з використанням трьох глобальних кліматичних моделей, 2-х сценаріїв викиду вуглекислого газу на період 2006-2035 рр.;

- ***БД «FWI-ERA5»*** - база даних показників пожежної небезпеки (FWI та її складових), розрахованих за Канадською системою індексів пожежної погоди з використанням даних повторного аналізу служби ECMWF ERA5 за період 2006 – 2022 рр.;

- ***БД «FIRES»*** – база даних характеристик лісових пожеж (кількість точок загоряння, яскравість вогневих осередків (пікселів 375х375 м), потужність випромінювання) у форматах ГІС та Excel за період 2006-2023 рр.;

- ***БД «Meteo_NASA»*** – база даних поточної метеорологічної інформації (температура, вологість, опади, вітер), заснованої на продуктах моделі засвоєння та асиміляції даних MERRA-2 – останній реаналіз атмосфери, що включає оновлення моделі та схеми аналізу даних. БД сформовано у форматах MsAccess-2007 за період ***2006-2022*** років. На основі поточних денних даних та алгоритмів Канадської системи прогнозу пожеж розроблено програму мовою “MapBasic” та розраховано характеристики погодної пожежної небезпеки FWI для проведення порівняльного аналізу методів розрахунку FWI та вибору найбільш підходящої кліматичної моделі для оцінки пожежної небезпеки та умов лісовідновлення у майбутньому.

5. Проведено розрахунки щоденних пожежних індексів, які входять до CFFDRS – Canadian Forest Fire Danger Rating System – Канадської системи оцінки пожежної небезпеки за період 1984-2022 рр.:

- коди вологості FFMC (Fine Fuel Moisture Code), DMC (Duff Moisture Code) і DC (Drough tCode) кожного з трьох стандартних шарів рослинного палива на поточну добу;

- індекс початкового поширення (The Initial Spread Index, ISI) – числова оцінка, яка вимірює швидкість, з якою пожежа поширюється на ранніх стадіях, поєднує вплив вітру та коду FFMC на швидкість розповсюдження пожежі;

- індекс накопичення (The Build Up Index, BUI) — числова оцінка загальної кількості палива, доступного для спалювання, зважена комбінація DMC і DC;

- індекс пожежної погоди (The Fire Weather Index, FWI), об’єднує поточні індекси

ISI та BUI для створення безрозмірного індексу загальної інтенсивності пожежі.

Зазначені вище показники, хоча і є необхідними елементами розрахунку індексу пожежної погоди FWI, також мають самостійне значення для оцінок прогнозування поведінки пожеж. Зокрема, коди вологості стандартних шарів палива FFMC, DMC, DC можуть бути використанідля розрахунків вологи мертвого палива в обчислювальних системах на основі моделі Ротермела.

Результати попередньої статистичної обробки розрахованих індексів FWI показують виражену тенденцію їх зростання протягом останніх 40 років, а також суттєву диференціацію FWI по території, яка може сягати від 20 до 50% величин.

Зібрана інформація щодо складу паливних шарів з метою подальшого розрахунку для визначення паливних моделей території необхідних для використання в системах моделювання поведінки лісових пожеж.

6. Проведено порівняльний аналіз моделей розрахунку погодного індексу пожежної небезпеки FWI з використанням поточної (NASA), архівної (ERA5) та прогнозної інформації (GCM) за періодами 2006-2010, 2011-2015, 2016-2020 для всіх територій метеостанцій. Розраховувалися статистичні параметри: середнє відхилення, стандартне відхилення, медіана, коефіцієнт кореляції Спірмена відповідно до методології Посібника користувача FWI. Рекомендовано дані FWI, розраховані за архівними даними реаналізу ERA5, порівнювати з даними, отриманими за кліматичними моделями для відображення просторової мінливості різниці та вибору кліматичної моделі, що найбільш підходить для даного регіону, для оцінки майбутніх умов пожежної небезпеки. Попередній результат аналізу відмінностей показує: 1) значення FWI, розраховані за архівними даними ERA5 та поточними NASA мають високий коефіцієнт кореляції від 0,81 до 0,98 та невеликі значення стандартних відхилень у межах 3-5; 2) відмінності в розрахунках FWI за кліматичними моделями та архівними даними – значні, коефіцієнти кореляції змінюються в середньому від 0.4 до 0.6 зі стандартним відхиленням від 10 до 15. отримані для територій метеостанцій Чорнобиля та Тетерева.

7. Проведено попередній порівняльний статистичний аналіз метеорологічних характеристик (середньомісячних та середньорічних значень максимальної, мінімальної та добової температури повітря біля землі, місячних та річних сум опадів) за фактичними даними (NASA) та за двома кліматичними моделями (CNRM-CM5, MPI-ESM-LR) на

території метеостанції Чорнобиль. Результати показують: 1) з 1981 р. по 2019 р.р. температура повітря біля землі в середньому зростала 0.05 °С/10 років, збільшуючись в останні 15 років до 0.09 °С/10 років; 2) порівняння модельних даних та фактичних за останні 15 років показує, що модель MPI-ESM-LR (Germany) у середньому дає заниження температури по всіх роках (зміщення) на 3,27°, тоді як модель CNRM-CM5 (France) дає в середньому абсолютну помилку 0,69 °С (в окремі роки досягаючи ±1.7-1.9 °С). Динаміка річного ходу опадів показує, що до 2010 р. не було різких змін, значення коливалися близько середнього значення за 40 років (550 мм/рік), починаючи з 2010 р. спостерігалися максимальні річні опади до 800 мм/рік з мінімальними значеннями до 350 мм/рік (2011, 2015, 2020 рр.).

8. Виконано дослідження ушкоджених ділянок лісу та оцінка ступеню впливу на рослинність лісових пожеж в Зоні відчуження та території природного заповідника "Древлянський" з використанням даних супутника Sentinel–2. Підготовку картографічних даних, створення контрастних кольорових синтезованих зображень за комбінацією каналів супутника, розрахунок вегетаційних індексів та систематизацію вхідної інформації і її аналізу, а також для формування похідних інформаційних шарів проведено з використанням пакету ArcGIS та інших картографічні додатків.

В рамках укладеної в червні 2023 року угоди про співробітництво між Інститутом проблем безпеки атомних електростанцій НАН України та Поліським національним університетом, яка передбачала взаємний обмін даними спостережень та результатами наукових досліджень у сфері впливу лісових пожеж та інших факторів на стан забруднених радіонуклідами екосистем Українського Полісся, отримано 15 ГБ даних із супутника Sentinel–2 та Sentinel–1 за 2015-2017 роки. Ця інформація, а також отримана через Sentinel Hub проекту Copernicus за період 2018-2022 роки, дала можливість аналізувати стан рослинного покрову за різні періоди та виявляти зміни під впливом негативних явищ у навколишньому середовищі. Таким чином, проведено збір та накопичення та систематизацію первинних даних про стан лісових екосистем у відповідності з датами пожеж за період 2015 до 2022 року у зоні Відчуження та території природного заповідника "Древлянський" за супутниковою інформацією та наземними спостереженнями. Для указаного періоду визначена територія дослідження впливу пожеж на лісові екосистеми за роками, коли спостерігалося їхнє ушкодження під дією вогню.

Аналіз інформації про стан екосистем та їхню зміну проводився на основі мультиспектральних космічних знімків, вегетаційних індексів NDVI та deltaNBR. Важливою частиною у діагностиці стану екосистеми були дані таксаційних обстежень лісництв по території дослідження, а також картографічний матеріал, створений за попередній період. За даними таксаційних обстежень у лісництвах проведено верифікацію ступню ушкодження деревостанів у лісових екосистемах.

Ступінь впровадження. Науково-обгрунтовані методичні рекомендації мережі радіаційного моніторингу заплановано до впровадження у Державну службу України з надзвичайних ситуацій.

Досягнення в галузі збереження та поліпшення стану навколишнього середовища та сталого розвитку. Отримані результати дозволяють підвищити рівень екологічної безпеки населення та довкілля.

Талерко М., акад. НААН України Прістер Б. , Ландін В., Лев Т., Шинкаренко В.

НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ШЛЯХІВ УДОСКОНАЛЕННЯ ІСНУЮЧОЇ ЗАГАЛЬНОДЕРЖАВНОЇ СИСТЕМИ РАДІАЦІЙНОГО ТА РАДІОЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ В УКРАЇНІ

Тема 27

Код програмної класифікації видатків: 6541030

Метою роботи є розробка та науково-методичне обґрунтування шляхів удосконалення існуючої системи радіаційного та радіоекологічного моніторингу навколишнього середовища державного рівня в Україні, включаючи систему моніторингу забруднення радіонуклідами продуктів харчування та систему радіаційного моніторингу атмосферного повітря.

Методи досліджень: експериментальний, розрахунковий, аналітичний, чисельного моделювання, статистичні, аналізу даних дистанційного зондування, ГІС технології.

Під час виконання роботи отримані наступні основні результати.

1. Розроблено основні методологічні засади радіоекологічного моніторингу території, які включають районування території зони спостереження за ландшафтно-

геохімічними та фізико-географічними характеристиками та формування мережі пунктів спостереження. Мета існуючого радіаційного моніторингу, який виконує Укргідромет по всій території України, полягає у дослідженні поля потужності дози та щільності випадень радіонуклідів. Радіоекологічний моніторинг має комплексний характер і має доповнювати радіаційний моніторинг дослідженням ґрунтів, систем землекористування та створенням інших інформаційних шарів, необхідних для прогнозу доз опромінення. Неоднорідності радіаційного поля та екологічних умов є значними і повинні бути враховані при формуванні мережі моніторингу та радіологічного контролю якості продукції. Важливе значення мають методичні аспекти моніторингу. Дуже важливо забезпечити поєднання в просторі проб ґрунту та рослин – середні проби рослин та ґрунту мають бути представницькими для одного й того ж елемента районування незалежно від їх масштабу. На даний момент регулярні мережі радіаційного моніторингу не відображають структуру рельєфу та ландшафту території. Замість регулярної мережі пунктів відбору проб у схемі моніторингу пропонується використовувати поділ території за комплексом об'єктивних ознак області простору - райони (радіоекологічне районування). Оцінку характеристик районів пропонується проводити за середньо зваженими за площею представницькими значеннями їх радіаційних та екологічних параметрів. Таким чином, мережа відбору проб та проведення вимірювань відображатиме екологічну структуру території на всіх етапах комплексного моніторингу та управління.

2. Сформульовано загальні принципи організації мережі радіоекологічного моніторингу агросфери у випадку аварії на радіаційно-небезпечних об'єктах. Удосконалення існуючої загальнодержавної системи радіаційного та радіоекологічного моніторингу пропонується провести на основі оптимізації системи спостереження за радіоактивним забрудненням довкілля, що виконуються на метеорологічних, гідрологічних станціях, які підпорядковані Управлінню гідрометеорології ДСНС України. До завдань фонової мережі спостережень повинні входити контроль та моніторинг об'єктів довкілля, які прив'язані до характерних просторових джерел формування забруднення (наприклад, до зон впливу АЕС або до характерних зон транскордонного моніторингу, коли джерела викидів невідомі). Такі спостереження повинні виконуватися протягом тривалого часу, даючи можливість відстежувати тренди трансформації та розвитку характеристик забруднення ґрунтів та рослинності (аеральне та кореневе) під

впливом характерних для даної місцевості природних процесів (міграція по глибині ґрунту, трансформація фізико-хімічних форм РН, структури землекористування, змив у поверхневі та надходження у підземні води). Оптимізація радіоекологічного моніторингу в рамках оперативної роботи метеорологічної мережі Укргідромету передбачає вибір території спостережень – місць пробовідбору з урахуванням локальних географічних та екологічних особливостей території (рівнів радіоактивного забруднення, структури землекористування, характеристик ґрунтового покриву, характеристик сільськогосподарського виробництва на даній території). Районування дозволяє поєднати мережі прогнозу, відбору проб моніторингу та оцінки радіоекологічних характеристик середовища у просторі та використовувати як єдиний об'єкт системи прогнозу та моніторингу всіх середовищ, контролю якості продукції та проведення контрзаходів для конкретних елементів ландшафту у разі аварії на радіаційно-небезпечних об'єктах. Такий підхід зумовлює універсальність методу та можливість використання його практично на будь-яких територіях.

3. Для АЕС України виконано практичну реалізацію загальних принципів організації мережі радіоекологічного моніторингу агросфери у випадку аварії на радіаційно-небезпечних об'єктах (територія 100 км зони впливу АЕС) засобами геоінформаційних технологій.

Оптимізація радіоекологічного моніторингу в рамках оперативної роботи метеорологічної мережі Укргідромету передбачає вибір території спостережень – місць пробовідбору з урахуванням локальних географічних та екологічних особливостей території (рівнів радіоактивного забруднення, структури землекористування, характеристик ґрунтового покриву, характеристик сільськогосподарського виробництва на даній території та інших особливостей території, що впливають на формування дози опромінення населення. Удосконалення існуючої загальнодержавної системи радіаційного та радіоекологічного моніторингу пропонується провести на основі оптимізації системи спостереження за радіоактивним забрудненням довкілля, що виконуються на метеорологічних, гідрологічних станціях, які підпорядковані Управлінню гідрометеорології ДСНС МВС України. До завдань фонової мережі спостережень повинні входити контроль та моніторинг об'єктів довкілля, які прив'язані до характерних просторових джерел формування забруднення (наприклад, до зон впливу АЕС або до

характерних зон транскордонного моніторингу, коли джерела викидів невідомі). Такі спостереження повинні виконуватися протягом тривалого часу, даючи можливість відстежувати тренди трансформації та розвитку характеристик забруднення ґрунтів та рослинності (аеральне та кореневе) під впливом характерних для даної місцевості природних процесів (міграція по глибині ґрунту, трансформація фізико-хімічних форм РН, структури землекористування, змив у поверхневі та надходження у підземні води).

На основі розроблених загальних принципів розроблено технологію відбору пунктів спостережень (метеостанції) та відповідно місць пробовідбору, яка здійснюється послідовно, на двох просторових масштабах: регіональному (територія 100 км зони впливу АЕС) та локальному – майданчики спостережень навколо обраної метеостанції з урахуванням проведених цією станцією комплексу спостережень. Технологія включає підготовку цифрового картографічного матеріалу (карт ґрунтів, рослинного покриву, рельєфу, гідрографії, населених пунктів та мережі спостережень), оцінку потенційної радіоекологічної критичності, районування за рівнями критичності території та вибір пунктів спостережень з використанням ГІС.

Технологія оптимізації включає підготовку цифрового картографічного матеріалу (карт ґрунтів, рослинного покриву, рельєфу, гідрографії, населених пунктів та мережі спостережень), оцінку потенційної радіоекологічної критичності, районування за рівнями критичності території та вибір пунктів спостережень 100 км зон АЕС з використанням ГІС.

Запропоновано варіант оптимізації радіоекологічного моніторингу 100 км зон впливу навколо 4-х діючих АЕС України із вибором конкретних пунктів спостережень оперативної метеорологічної мережі Укргідромету.

На території 100 км зони РАЕС запропоновано наступні пункти:

Маневичі – найбільш потенційно критична територія з дерново-підзолистими ґрунтами, територія лісу та агроландшафту. У 10-15 км на північний схід лежить особливо критична територія з торфовищами низинних боліт з лучно-болотною рослинністю та пасовищами у лісах (н.п. Галузія, Серхів, Прилісне). Використовувалася карта ґрунтів М 1:200000.

Луцьк - найменш критична територія з чорноземами, агроландшафт, у заплаві нар. Стир.

Сарни - на межі зон критичності та рослинного покриву (ліс та агроландшафт). з комплексними ґрунтами (дерново-підзолисті та торфово-болотні)

На території 100 км зони ХАЕС пропонуються такі пункти:

Олевськ - на межі критичності територій, лісова територія, торфово-болотні ґрунти, заплава нар. Уборть, забудова з містами.

Шепетівка - агроландшафт з територією населених пунктів з городами, ґрунти комплексні - дерново-підзолисті з торф'яно-болотними та чорноземи на агроландшафті.

Ямпіль – населені пункти з городами. на стику ґрунтів - чорноземних з торфово-болотними, р. Горинь.

На території 100 км зони ПУАЕС пропонуються такі пункти:

Вознесенськ - на межі критичності територій - забудова з городами, агроландшафт. Грунти - дернові та чорноземи типові і звичайні переважно малогумусні. Ландшафт - ландшафт акумулятивний, висота над рівнем моря Н = 20 м. Найбільш критична територія.

Любашівка - на межі критичності територій - забудова з городами, агроландшафт, на відстані 10-12 км - заплава на р. Кодима. Чорноземи типові і звичайні та дернові грунти, Н=157 м. Територія середнього рівня критичності.

Кропивницький - агроландшафт, у заплаві р. Інгул. Чорноземи типові і звичайні. Н= 137 м. Найменш критична територія

На території 100 км зони ЗАЕС пропонуються такі пункти:

Мелітополь та Нікополь – найбільш критична територія рослинності та грунту, потрапляє до зони акумуляції.

Синельникове – безпечна територія, чорнозем, агроландшафт.

Велика Олександрівка – середньої небезпеки по рослинності та по ґрунту, дернові ґрунти, забудова з городами (овочі, ягоди тощо).

4. Виконано модельні оцінки можливостей радіометричної мережі для реагування на великі радіаційні аварії на АЕС України та трансграничне перенесення внаслідок можливих радіаційних аварій на АЕС за межами України.

Методологію радіоекологічного районування території можливого радіоактивного забруднення застосовано для аналізу наслідків гіпотетичної радіаційної аварії на Хмельницькій АЕС. За допомогою Європейської системи підтримки прийняття рішень у

разі радіаційної аварії RODOS, а також комплексу моделей аерального та кореневого забруднення рослинності, розробленого в ІПБ АЕС НАНУ, виконано моделювання розповсюдження радіоактивних викидів, їх осадження на підстильну поверхню та радіоактивного забруднення продуктів сільськогосподарського виробництва в межах 100-кілометрової зони впливу ХАЕС. На прикладі отриманих результатів розрахунків показано, що превентивне радіоекологічне районування території впливу АЕС з виділенням найбільш радіоекологічно критичних ділянок забезпечує найбільш оптимальну взаємодію комп'ютерної системи прогнозування радіаційної обстановки та мережі радіоекологічного моніторингу. Це дає можливість у початковий період аварії зменшити інтервал невизначеності одержуваних оцінок, створити оптимізовану схему радіоекологічного моніторингу територій сільського виробництва, виділити території виробництва продукції з перевищенням нормативу на вміст радіонуклідів.

Розглянуто сценарії радіоактивного забруднення території України внаслідок можливої комунальної радіаційної аварії на Запорізькій АЕС та трансграничного атмосферного переносу аварійних викидів з Курської АЕС (росія) та Білоруської АЕС. Проведено розрахунки можливого радіоактивного забруднення повітря і ґрунту, а також потужності експозиційної дози в гострий період аварії на території України за допомогою СППР RODOS та прогностичного комплексу моделей, створеного в ІПБ АЕС. За результатами моделювання було виконано оцінки можливості існуючої в Україні радіометричної мережі національної гідрометеорологічної служби ДСНС України (163 пункти спостережень) детектування аварійного викиду на одній із зазначених станцій за даними вимірювань потужності експозиційної дози гамма-випромінення. Показано, що за даними вимірів найближчих постів радіаційного контролю наявність аварійного викиду з Курської АЕС може бути зафіксована з високим ступенем достовірності на найближчій метеостанції в м. Суми, якщо сумарний викид по йоду-131 перевищуватиме 3,5 ПБк, за умови вимірювань в період проходження радіоактивної хмари над метеостанцією. Якщо вимірювання проводилися б після проходження радіоактивної хмари, то радіоактивне забруднення ґрунту могло бути виявлено такими вимірами в разі викиду з АЕС більше 25 ПБк. Для аварійного викиду з Запорізької АЕС аналогічні оцінки (за даними вимірювань ПЕД на метеостанції Нова Каховка, 125 км від ЗАЕС) склали 0,5 і 8,3 ПБк відповідно. На

основі проведених оцінок зроблено висновки та сформовано рекомендації щодо вдосконалення регламенту вимірювань на вказаній мережі радіаційного контролю.

Ступінь впровадження. Розроблені регламенти спостереження радіоекологічного моніторингу за нормальних умов та аварійних ситуацій впроваджено в Українській гідрометеорологічній інститут Державної служби України з надзвичайних ситуацій та НАН України. Під час створення нового документу «Огранізація системи радіаційного моніторингу навколишнього природного середовища».

Досягнення в галузі збереження та поліпшення стану навколишнього середовища та сталого розвитку. Отримані результати дозволяють підвищити рівень екологічної безпеки населення та довкілля.

Талерко М., акад. НААН України Прістер Б., Ландін В., Лев Т., Шинкаренко В.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РАДІАЦІЙНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕСІВ ДИФУЗІЇ В РІДИННИХ СИСТЕМАХ

Тема 28

Код програмної класифікації видатків: 6541030

Метою роботи є визначення змін параметрів процесів переносу в рідинних системах, зокрема медикобіологічних, під впливом радіаційного опромінення, а також встановлення зв’язку між рівноважними та нерівноважними термодинамічними параметрами такої системи й особливостями процесів дифузії в системах під опроміненням.

Методи дослідження: імітаційне математичне моделювання, методи рівноважної та нерівноважної статистичної термодинаміки, методи молекулярної динаміки, аналіз.

1. Проведено літературний огляд досліджень направлених на визначення термодинамічних властивостей рідинних систем під впливом опромінення і оцінку параметрів процесів переносу, що в них відбуваються.

2. Досліджено механізми впливу радіаційного опромінення на термодинамічні властивості рідинних систем та внески в термодинамічний потенціал, які можуть бути спричинені опроміненням.

3. В рамках нерівноважної статистичної термодинаміки розроблено теоретичну модель для визначення дифузійних потоків в рідинних та газових системах, що дозволяє врахувати зміни рівноважної частини коефіцієнту дифузії під впливом радіаційного опромінення.

4. Проведено оцінку ентропійних та енергетичних внесків в рівноважну частину коефіцієнту дифузії, спричинених зміною термодинамічних властивостей рідинних систем під впливом радіаційного опромінення, для низки модельних розчинів.

5. Визначено зміни у характеристиках процесу випаровування краплин у дифузійному режимі внаслідок змін термодинамічних властивостей рідинних систем під впливом радіаційного опромінення для низки модельних систем. Ступінь впровадження. Науково обґрунтовані рекомендації з вибору оптимальних параметрів радіаційного випромінювання для оптимізації режимів опромінення в радіаційній медицині з метою зменшення побічного негативного впливу на організм, а також проведення уточненої оцінки рівня радіаційної безпеки довкілля та населення на радіоактивно забруднених територіях заплановані до використання під час навчального процесу на кафедрі молекулярної фізики фізичного факультету Київського національного університету (КНУ) імені Тараса Шевченка.

Одержані результати дозволяють зробити такі висновки.

1. Для рідинної системи, що знаходиться в нерівноважному стаціонарному стані під опроміненням, за умови, що енергія опромінення є досить низькою, щоб не призводити до збільшення компонент в системі, основним механізмом, який визначає поведінку системи є спотворення функції розподілу за імпульсами, що призводить до змін структури речовини і, відповідно, її структурно-залежних термодинамічних властивостей.

2. Врахування залежності коефіцієнту дифузії від концентрацій та тиску в процесах стаціонарної полегшеної дифузії призводить до виникнення ефектів стабілізації та насичення у величині дифузійного потоку у порівнянні з моделями з постійними коефіцієнтами дифузії.

3. Радіаційне опромінення рідинної системи зменшує стабілізаційний ефект, що спостерігається при дифузії в обмежених системах за відсутності опромінення. Для значної різниці концентрацій на границях величина дифузійного потоку збільшується у порівнянні з таким за відсутності радіаційного опромінення.

4. Вплив дії радіаційного опромінення на полегшену дифузію в рідинній багатокомпонетній системі збільшується при зменшенні величини відношення парціальних мольних об'ємів речовини, що дифундує через мембрану, до парціальних мольних об'ємів розчинника.

5. Збільшення величини потоку дифундуючої величини під впливом опромінення може сприяти збільшенню інтенсивності вимивання радіоактивних речовин, що знаходяться у твердому стані, через збільшення їх дифузійного відведення з приповерхневого шару.

6. Наявність радіаційного опромінення призводить до збільшення швидкості випаровування краплин в дифузійному режимі, що призводить до зменшення часу існування рідинно крапельних аерозолей в радіоактивному середовищі.

7. Врахування зміни термодинамічних властивостей біологічних рідин (поверхневий натяг, в'язкість, коефіцієнт дифузії) при опроміненні є обов'язковим при прогнозуванні загального ефекту від опромінення різної природи.

8. Запропоновані методи оцінки впливу радіаційного опромінення на величину дифузійного потоку в рідинних системах можуть бути використані для визначення оптимальних параметрів радіаційного випромінювання для медичного застосування, та для оцінки швидкості дифузійного розповсюдження радіоактивних матеріалів на радіоактивно забруднених територіях.

9. Запропонований підхід є загальним і може бути використаний для дослідження широкого класу систем, де спостерігаються процеси дифузії за наявності радіаційного опромінення. Запропонована модель дозволяє врахувати вплив радіаційного опромінення на початковому етапі і не вимагає введення поправок в кінцевий результат.

Ступінь впровадження. Науково-обгрунтовані рекомендації з вибору параметрів радіаційного випромінювання для оптимізації режимів опромінення в радіаційній медицині заплановані до використання під час навчального процесу на кафедрі молекулярної фізики КНУ ім. Тараса Шевченка.

Досягнення в галузі збереження та поліпшення стану навколишнього середовища та сталого розвитку. Отримані результати роботи можуть бути використані для розвитку нових технологій радіаційної медицини, зокрема методів Flash-терапії, оцінки впливу

штучних джерел опромінення на процеси, що відбуваються в людському організмі, а також під час розробки захисту населення на радіоактивно забруднених територіях.

акад. НАН України Булавін Л., Краснов В., Власенко Т., Черевко К., Садовніков А.

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ СКЛАДУ СКИДНОГО ГАЗУ ПРИ СПАЛЮВАННІ ОПРОМІНЕНОГО ГРАФІТУ ЯДЕРНИХ УСТАНОВОК

Тема 43

Код програмної класифікації видатків: 6541030

Мета науково-дослідної роботи: розробка методики, а також прототипу установки та супутнього устаткування для одночасного визначення скидного газу і зольності під час спалювання (для дослідницьких цілей) опроміненого графіту Чорнобильської АЕС.

Мета І етапу: розробка методики одночасного визначення складу скидного газу та зольності під час спалювання (для дослідницьких цілей) опроміненого графіту Чорнобильської АЕС.

Об’єкт дослідження: склад скидного газу та зольність опроміненого графіту ядерних установок.

Предмет дослідження: методика та дослідження складу скидного газу та зольності при спалюванні для дослідних цілей опроміненого графіту Чорнобильської АЕС.

Під час виконання роботи отримані такі основні результати.

1. Розраховано рівноважний склад системи, визначені хімічні рівняння та параметри хімічних реакцій при спалюванні опроміненого графіту який наближений до графіту Чорнобильської АЕС. Як показують проведені розрахунки ізотопи ^{3}H, ^{14}C, і частково ^{36}Cl будуть утворювати летючі сполуки при температурі горіння графіту (H_2O, HCl, CO_2), а з t = 600 C^o та частково ^{36}Cl залишаться у зольному залишку (Co_3O_4, $CoCl_2$). Оптимальні параметри процесу: t = 900 …1000 °C, p = 0,1 МПа.

2. Розроблена методика одночасного визначення складу скидного газу та зольності під час спалювання опроміненого графіту, яка полягає у поєднанні розроблених авторами

методу визначення зольності графіту та методу визначення складу скидного газу при спалюванні графіту.

3. Розроблено схему удосконаленої муфельної печі та принципово-технологічну схему для даної методики.

4. Експериментально апробовано розроблену методику визначення зольності графіту.

Ступінь впровадження. Розроблені способи визначення сладу скидного газу під час горіння графіту та визначення зольності графіту, а також установка для одночасного визначення скидного газу та зольності заплановані до впровадження у ДСП «ЧАЕС».

Досягнення в галузі збереження та поліпшення стану навколишнього середовища та сталого розвитку. Забезпечення екологічної безпеки довкілля під час зняття з експлуатації ядерних енергоблоків.

Сімейко К., Синяговський А., Дорошенко А., Купріянчук С.

ІІ. Дані про тематику та обсяги НДР, що виконуються установою

Дані наведено в Додатку за формою ІІ.

ІІІ-1. Дані про виконання досліджень і розробок за замовленнями сторонніх організацій (за договорами та контрактами, в т.ч. зовнішньоекономічними)*

Кількість госпдоговорів та контрактів, що виконувались установами НАН України **(без включення грантів), од.**				Обсяги фінансування, тис.грн. **(без включення грантів)**		Частка в загальному обсязі фінансування, %	Кількість впроваджених розробок, од.
Разом	У т.ч. на замовлення організацій			Разом	У т.ч. контрактів з іноземними замовниками		
	м. Києва	України **	Зарубіжжя				
5	1	4	-	7074,621	-	11,324	5

* - *дані мають відповідати інформації, що відображується в системі РІТ НОД НАН України*
** - *без урахування м. Києва*

Детальна інформація про зовнішньоекономічну діяльність установи наводиться у розділі Х.

ІІІ-2. Науково-експертна діяльність в інтересах та на замовлення органів державної влади

Співробітники Інституту є експертами Науково-експертної ради Держекоінспекції України, яка є консультативно-дорадчим органом з метою здійснення експертної оцінки реформ у сфері охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання, відтворення і охорони природних ресурсів, надання висновків, рекомендацій та пропозицій щодо законопроєктів, які регулюють сферу охорони навколишнього середовища.

На сьогодні Науково-експертна рада координує діяльність 9 робочих груп, створених Держекоінспекцією з метою розробки методик оцінки впливу та матеріальної шкоди для довкілля та життя людей в результаті збройної агресії РФ. Ці методики мають забезпечити юридичне підґрунтя для майбутніх судових позовів України до РФ у міжнародних судах. Співробітники Інституту представлені у 2 з 9 робочих груп: «Радіація та зона відчуження», метою якої є створення методики оцінки збитків у результаті надзвичайних ситуацій, зокрема які виникли внаслідок збройної агресії та призвели до радіоактивного забруднення території, та «Атмосфера», яка розробляє аналогічну методику з оцінки збитків унаслідок забруднення атмосферного повітря внаслідок бойових дій.

Президія НАН України листом № 9л/20-5 від 05.01.2023 р. у відповідь на лист МОН України № 1/15289-22 від 13.12.2022 р. запропонувала кандидатури трьох співробітників ІПБ АЕС для включення до персональних складів Секцій Наукової ради МОН з експертизи проєктів наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок, що подаються для участі у конкурсі МОН України за відповідними тематичними напрямами.

Відповідно до листа МОН України № 1/4514-23 від 31.03.2023 р. з метою визначення середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності галузевого рівня, які відповідають затвердженим Урядом пріоритетним напрямам інноваційної діяльності загальнодержавного рівня, надано пропозиції щодо таких пріоритетних напрямів.

У відповідь на лист Комітету з питань екологічної політики та природокористування Верховної Ради України № 04-15/03-2023/104205 від 16.05.2023 р.

стосовно надання пропозиції щодо персонального складу Національної комісії з радіаційного захисту населення України та погодження цього складу з Президією НАН України, підтверджено поточне членство директора ІПБ АЕС НАН України, академіка НАН України Носовського А. В., а також надано згоду щодо подальшої його участі у складі Національної комісії з радіаційного захисту населення України.

На доручення Президента НАН України академіка НАН України Загороднього А. Г. у відповідь на лист Ради національної безпеки і оборони України № 270/14-05/2-23 від 29.05.2023 р. щодо впровадження в Україні малих модульних реакторів надано відповідні висновки та пропозиції з оцінки перспектив упровадження таких технологій.

На виконання доручення Президента НАН України академіка НАН України Загороднього А. Г. у відповідь на лист Комітету Верховної Ради України з питань освіти, науки та інновацій № 04-24/20-2023/118724 від 01.06.2023 р. надано пропозиції стосовно проєкту Закону щодо розвитку територій, що зазнали радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи (реєстр. № 9398 від 29.05.2023 р.), поданий Кабінетом Міністрів України.

На виконання протокольного рішення засідання Президії НАН України № 16 від 31.05.2023 р. надано Науково-організаційному відділу Президії НАН України зауваження та пропозиції до проєкту Закону України «Про внесення змін до Закону України “Про наукову і науково-технічну діяльність”», який було внесено на громадське обговорення і розміщено на сайті МОН України.

Відповідно до розпорядження Президії НАН України № 304 від 06.06.2023 р. з метою проведення оперативного аналізу та визначення наслідків техногенної катастрофи, що виникла в результаті руйнування греблі Каховської гідроелектростанції (ГЕС) військами Російської Федерації, створено робочу групу з аналізу руйнування греблі Каховської ГЕС, у склад якої увійшов співробітник ІПБ АЕС НАН України (завідувач відділення, д.т.н. Борисенко В. І.).

На лист МОН України № 1/8142-23 від 07.06.2023 р. щодо формування групи експертів за тематикою дисертації Павлишина П. Я. «Підвищення надійності роботи енергетичної арматури» за спеціальністю 05.14.14 «Теплові та ядерні енергоустановки» з метою розгляду питання про позбавлення його наукового ступеня кандидата наук,

запропоновано кандидатуру співробітника ІПБ АЕС НАН України (завідувача сектору, д.т.н., с.н.с. Шараєвського І. Г.), який увійшов у склад цієї групи експертів.

Фахівцями ІПБ АЕС НАН України згідно з дорученням Президента НАН України академіка НАН України Загороднього А. Г. стосовно листа Секретаріату Кабінету Міністрів України № 14505/0/2-23 від 07.06.2023 р. розглянуто матеріали щодо резолюції круглого столу «Відлуння Чорнобиля: нові виклики та загрози». Надано відповідні зауваження та пропозиції.

Фахівцями ІПБ АЕС НАН України на виконання протокольного рішення засідання Президії НАН України № 21 від 12.07.2023 р. підготовлено пропозиції з реформування сфер освіти, науки та інновацій.

Згідно з листом Президії НАН України № 9к/1035-8 від 26.07.2023 р. у відповідь на лист МОН України № 1/10841-23 від 24.07.2023 р. надано пропозиції до проєкту Методичних рекомендацій щодо формування та реалізації узгоджених (спільних) освітньо-наукових програм між закладами вищої освіти (науковими установами) на третьому рівні вищої освіти.

За дорученням Президії НАН України № 1546 від 14.08.2023 р. у відповідь на лист Міністерства енергетики України № 26/1.2-6.2-16292 від 14.08.2023 р. щодо звернення громадянина Богданченка Олександра (вхідний лист до Міністерства енергетики України № Б-1587 від 24.07.2023р.) надано рекомендації щодо розроблення проєкту LENR генератора.

Відповідно до доручення Президента НАН України академіка НАН України Загороднього А. Г. № 2/42 від 11.09.2023 р. розглянуто проєкт постанови Кабінету Міністрів України «Про внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України з питань присудження та позбавлення наукових ступенів». Надано відповідні зауваження та пропозиції.

Розглянуто проєкт розпорядження Кабінету Міністрів України «Про затвердження плану заходів з проведення дозиметричної паспортизації населених пунктів, що зазнали радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи», надісланий ДАЗВ України листом № 02-2824/7-23 від 19.09.2023 р. до НАН України на погодження. Зроблено висновок, що цей проєкт розпорядження Кабінету Міністрів України може бути погоджений без додаткового опрацьовування.

За дорученням Президії НАН України № 2060 від 24.10.2023 р. розглянуто лист Головного слідчого управління Служби безпеки України № 6/13738 від 16.10.2023 р. з питання щодо надання інформації про можливість відповідними установами здійснити дослідження зразків хімічної зброї. Зазначено можливість ІПБ АЕС НАН України провести дослідження радіоактивних матеріалів, здійснити ідентифікацію та встановити фізичні властивості ядерно небезпечних матеріалів із залученням кваліфікованих фахівців з відповідним допуском для поводження з хімічними та ядерними матеріалами за умов достатності наявного обладнання лабораторій та рівня кваліфікації співробітників задля виконання потрібних досліджень, які необхідно реалізувати для здійснення вказаного у листі Головного слідчого управління Служби безпеки України кримінального впровадження.

На виконання доручення президента НАН України академіка НАН України Загороднього А. Г. № 2/55 від 14.11.2023 р. та з причини закінчення в 2023 р. чинності Основних наукових напрямів та найважливіших проблем фундаментальних досліджень у галузі природничих, технічних, суспільних і гуманітарних наук НАН України (далі – Основні напрями) на 2019–2023 рр., надано пропозиції до розділу «Фізико-технічні і математичні науки» Основних напрямів на 2024–2028 рр. (оновленої редакції). Пропозиції до Основних напрямів на 2024–2028 рр. відповідають чинним на сьогодні пріоритетним тематичним напрямам наукових досліджень і науково-технічних розробок, а також враховують необхідність спрямування досліджень на підвищення безпеки й обороноздатності України та її відновлення у воєнний і післявоєнний періоди.

IV. Використання результатів досліджень у галузях економіки

Загальна кількість впроваджених протягом звітного року розробок і дані про створену й впроваджену наукову та науково-технічну продукцію наведені в додатку за формою IV-1.

Результати досліджень співробітників ІПБ АЕС НАН України знайшли практичне застосування:

1. На ОУ – підвищення рівня його ядерної, радіаційної та екологічної безпеки, а також перетворення на екологічно безпечну систему:

- для визначення ризиків під час виконання робіт щодо вилучення ПВМ з ОУ;
- для контролю за впливом ОУ на навколишнє середовище;
- для створення систем і методик, за допомогою яких контролюється стан ядерної та радіаційної безпеки ОУ;
- для створення сімейства дистанційно керованих агрегатів;
- під час розробки нормативної та експлуатаційної документації.

2. На майданчику ЧАЕС під час науково-технічного супроводу робіт зі зняття з експлуатації енергоблоків:

- для розробки рекомендацій щодо захисту персоналу, населення та довкілля;
- для розробки науково обґрунтованих рекомендацій щодо безпечного поводження з РАВ і ВЯП;
- для розробки матеріалів ліцензійних звітів, необхідних при затвердженні проєктів різних етапів зняття з експлуатації АЕС;
- для аналізу ефективності різноманітних методів дезактивації;
- для демонтажу старих нестабільних конструкцій ОУ;
- для комплексного інженерного та радіаційного обстеження.

Ці роботи у майбутньому можуть бути використані для діючих енергоблоків АЕС України після закінчення терміну експлуатації.

3. На діючих українських АЕС:

- з метою підвищення рівня їхньої безпеки та ефективності;
- для подовження терміну експлуатації енергоблоків;

- для прогнозу та оцінки радіаційних умов у випадку аварій на АЕС, а також забезпечення виконання завдання превентивної готовності до оцінки радіоекологічних наслідків після викидів радіонуклідів у навколишнє середовище;
- для включення до штатних систем контролю функції оперативного визначення коефіцієнтів реактивності реактора;
- для використання розроблених методичних рекомендацій під час приведення післяаварійної АЕС та навколишнього середовища в екологічно безпечний стан.
- з метою вибору нових перспективних проєктів ядерних установок, які будуть заміщувати старі, що виводяться з експлуатації.

4. Під час здійснення науково-технічного супроводу робіт з будівництва Централізованого сховища ВЯП (ЦСВЯП) українських АЕС. Зокрема, проведені роботи за напрямами:

- забезпечення надійності та довговічності будівель та споруд;
- розробка рецептури спеціального бетону для виготовлення контейнерів довгострокового зберігання ВЯП;
- розробка Технологічного регламенту на виробництво бетону та заповнення обичайок контейнерів HI-STORM, а також програму приймальних випробувань бетону цих контейнерів;
- розробка Регламенту радіаційного контролю на етапі введення в експлуатацію ЦСВЯП;
- обґрунтування розміщення мережі спостережних свердловин радіогідрологічного моніторингу на майданчику ЦСВЯП;
- аналіз достатності та ефективності заходів із забезпечення радіаційної безпеки персоналу в процесі роботи з ВЯП.
- оцінка впливу на навколишнє середовище при будівництві ЦСВЯП.

Стисла інформація про найбільш вагомі наукові результати Інституту проблем безпеки АЕС НАН України у 2023 році.

В Інституті проблем безпеки АЕС НАН України виконано експериментальні дослідження та комп’ютерне моделювання фізико-хімічних процесів у лавоподібних паливовмісних матеріалах об’єкту «Укриття» Чорнобильської АЕС. Підготовлено пропозиції щодо актуалізації чинної «Стратегії перетворення об'єкта

«Укриття» з метою конкретизації завдань з вилучення паливовмісних матеріалів (ПВМ) і подальшого поводження з ними. Результати НДР використані при розробці Звітів про стан безпеки Об'єкту «Укриття» та нових технологій поводження з високоактивними радіоактивними відходами. (Академік НАН України, д.т.н., проф. А.В. Носовський, В.О. Краснов, д.т.н., с.н.с. С.В. Габелков, к.т.н. М.В. Савельєв, к.т.н., с.н.с. Є.Д. Висотський)

Розроблено та досліджено нові композитні матеріали для атомної енергетики на основі важкого бетону і базальт-борної фібри з покращеними захисними властивостями від радіаційного випромінювання. Розроблено нейтронно-фізичні моделі радіаційного захисту для сучасних енергетичних реакторів та контейнерів для зберігання відпрацьованого ядерного палива (ВЯП). Розроблено промислову технологію створення базальт-борної фібри. Розроблений композитний матеріал може бути успішно використаний для контейнерів зберігання відпрацьованого ядерного палива, а також біологічного захисту майбутніх АЕС, у тому числі й малих модульних реакторів (В.М. Рудько, к.т.н. В.І. Гулік, академік НАН України, д.т.н., проф. А.В. Носовський).

Удосконалено існуючу загальнодержавну систему радіаційного та радіоекологічного моніторингу в Україні на основі оптимізації мережі спостережень за станом радіоактивного забруднення довкілля, виконано модельні оцінки можливостей загальнодержавної радіометричної мережі для реагування на радіаційні аварії на АЕС України. Результати виконання НДР впроваджено при розробці керівництва «Організація системи радіаційного моніторингу навколишнього природного середовища» на замовлення ДСНС України (Д.т.н., с.н.с. М.М. Талерко, д.б.н., проф. В.С. Прістер, к.географ.н. с.н.с. Т.Д. Лев, к.ф.-м.н., с.н.с. В.К. Шинкаренко).

У 2023 р. впроваджено результати науково-дослідних робіт за такими темами відомчої тематики.

КПКВК 6541030

Вивчення механізмів формування високої міграційної здатності радіостронцію в підземних водах.

Розроблені під час виконання роботи математичні моделі радіогідроекологічних умов території ЧЗВ та науково обґрунтовані рекомендації щодо зменшення негативного

впливу радіоактивного забруднення на довкілля впроваджено у ДСП «ЧАЕС» (Акт впровадження від 08.08.2023).

КПКВК 6541030

Дослідження та прогнозні оцінки стану ядерної безпеки комплексу «Новий безпечний конфайнмент – об'єкт «Укриття»» на етапі його експлуатації.

Розроблені методологічно-технічні пропозиції з підвищення ефективності й інформативності штатної системи СКЯБ НБК-ОУ впроваджено у ДСП «ЧАЕС», що дозволяє підвищити рівень ядерної та радіаційної безпеки (Акт впровадження від 11.12.2023).

КПКВК 6541030

Комплексний аналіз поведінки радіоактивного аерозолю в умовах Нового безпечного конфайнмента на етапі його експлуатації.

Науково обґрунтовані методичні рекомендації з мінімізації впливу комплексу НБК-ОУ на довкілля, розроблені під час виконання цієї роботи, впроваджено у Державне спеціалізоване підприємство ДСП «ЧАЕС», що дозволяє підвищити рівень ядерної та радіаційної безпеки (Акт впровадження від 11.12.2023).

КПКВК 6541030

Комплексний аналіз потенційних сценаріїв перетворення об'єкта «Укриття» на екологічно безпечну систему після введення в експлуатацію НБК.

Комплексний аналіз потенційних сценаріїв перетворення ОУ на екологічно безпечну систему, а також стратегія поетапного вилучення/переведення у контрольований стан ПВМ впроваджено у ДСП «ЧАЕС», що дозволяє підвищити рівень ядерної та радіаційної безпеки (Акт впровадження від 25.12.2023).

КПКВК 6541030

Експериментальні дослідження та комп'ютерне моделювання фізико-хімічних процесів у лавоподібних паливовмісних матеріалах комплексу НБК-ОУ.

Вдосконалено модель еволюції структури лавоподібних ПВМ і прогнозування їхньої майбутньої поведінки впроваджено у ДСП «ЧАЕС», що дозволяє підвищити рівень ядерної та радіаційної безпеки (Акт впровадження від 15.11.2023).

Нові алгоритми ідентифікації кристалічних фаз лавоподібних ПВМ впроваджено у навчальний процесс Державної установи «Інституту геохімії навколишнього спередовища НАН України». Під час підготовки аспірантів за спеціальністю 103 - «Науки про землю» (спеціалізація «Екологічна безпеки») (Акт впровадження від 15.11.2023).

КПКВК 6541030

Розробка та дослідження нових композитних матеріалів на основі важкого бетону і базальт-борної фібри з покращеними захисними властивостями від радіаційного випромінювання для атомної енергетики».

Науково обґрунтовані рекомендації зі створення нового композитного матеріалу з покращеним рівнем захисту від гамма та нейтронного випромінювання впроваджено у ДП НАЕК «Енергоатом» (Акт впровадження від 25.12.2023).

У 2023 р. впроваджено результати науково-дослідних робіт за такими темами програмно-цільової та конкурсної тематики.

КПКВК 6541030

Наукове обґрунтування шляхів удосконалення існуючої загальнодержавної системи радіаційного та радіоекологічного моніторингу в Україні.

Розроблені регламенти спостереження радіоекологічного моніторингу за нормальних умов та аварійних ситуацій впроваджено в Українській гідрометеорологічній інститут Державної служби України з надзвичайних ситуацій та НАН України. Під час створення нового документу «Огранізація системи радіаційного моніторингу навколишнього природного середовища» (Акт впровадження від 23.11.2023).

У 2023 р. впроваджено результати науково-дослідних робіт за такими темами договірної тематики.

КПКВК 6541030

Науково-інженерний супровід буріння та облаштування спостережних свердловин радіогідроекологічного моніторингу.

Шляхом математичного моделювання та експериментальних досліджень науково обґрунтовано оптимальне розміщення спостережливих свердловин для створення системи радіогідроекологічного моніторингу ядерно небезпечних об'єктів. Результати роботи впроваджено у ДСП «ЧАЕС» і дозволяють підвищити рівень екологічної та радіаційної безпеки (Акт впровадження від 21.12.2023 р.).

КПКВК 6541030

Оцінка стану захисного полімерного покриття в підпокрівельному просторі об'єкта "Укриття" станом на 2023 рік.

Отримані за допомогою експериментальних досліджень важливі контрольні параметри підпокривельного простору ОУ впроваджені у ДСП «ЧАЕС», що дозволяє приймати науково обґрунтовані рішення щодо термінів проведення зрошування захисним покриттям поверхонь у підпокрівельному просторі ОУ (Акт впровадження від 28.12.2022 р.).

КПКВК 6541030

Науково-технічний супровід на етапах введення в експлуатацію та експлуатації нового безпечного конфайнмента (НБК) об'єкта "Укриття" (моніторинг паливовмісних матеріалів).

1. Науково-обґрунтовані методичні рекомендації з організацій заходів щодо запобігання або зниження ризиків у разі небезпечної зміни стану лавоподібних ПВМ матеріалів впроваджено у ДСП «ЧАЕС», що дозволяє контролювати стан цих матеріалів під час перетворення ОУ на екологічно безпечну систему (Акт впровадження від 28.12.2023 р.).

2. За допомогою одержаних експериментальних даних оновлено базу даних про основні характеристики лавоподібних ПВМ, для підвищення ядерної та радіаційної безпеки за умов небезпечної зміни стану ядерно-небезпечних матеріалів. Результати роботи впроваджено у ДСП «ЧАЕС» і дозволяють контролювати стан небезпечних ЛПВМ

під час перетворення ОУ на екологічно безпечну систему (Акт впровадження від 28.12.2023 р.).

3. За допомогою комплексних експериментальних і теоретичних досліджень визначено вплив НБК на довкілля та розроблено науково-технічні рішення з оптимізації штатної системи контролю ядерної безпеки. Результати роботи впроваджено у ДСП «ЧАЕС» і сприяють контролю небезпечних умов під час перетворення ОУ на екологічно безпечну систему (Акт впровадження від 28.12.2023 р.).

V. Координація наукової діяльності, зв'язки з освітою, робота з науковою молоддю

В ІПБ АЕС функціонує вчена рада, яка діє на основі Положення про вчену раду та створена Наказом засідання Бюро відділення фізико-технічних проблем енергетики НАН України (Протокол № 1 від 20.01.2005 р., Протокол № 55 від 29.03.2016 р., Протокол № 8 від 30.06.2021 р.) Головою вченої ради з 2016 р. є акад. НАН України, д.т.н., проф. Носовський А. В. За звітний період було проведено 13 засідань вченої ради.

За ініціативи молоді та підтримки дирекції в ІПБ АЕС НАН України заснована рада молодих вчених, яка на умовах добровільного членства об'єднує молодь (віком до 35 років включно), займається науковою діяльністю та сприяє розвитку науки в Україні. Загальна кількість членів ради у 2023 р. склала 18 осіб. За звітний період проведено 8 засідань ради.

У 2023 р. ІПБ АЕС НАН України підписав договір про співробітництво з Державною науковою установою «Київський академічний університет» НАН України та МОН України (Київський академічний університет) щодо науково-освітньої діяльності на основі принципів поєднання освіти, науки й інновацій для міждисциплінарної підготовки висококваліфікованих спеціалістів для наукових установ, закладів вищої освіти та наукоємних галузей виробництва, а також спільного використання приміщень і наукових лабораторій для проведення навчального процесу та міждисциплінарних досліджень здобувачами вищої освіти Київського академічного університету під керівництвом науково-педагогічних та наукових співробітників, що працюють у наукових відділах та лабораторіях ІПБ АЕС і Київського академічного університету. Відтак, розпорядженням Президії НАН України № 539 від 13.11.2023 р. ІПБ АЕС внесено до Переліку наукових установ НАН України, які визначаються базовими науковими установами зі створення спеціалізованих кафедр Київського академічного університету за відповідними спеціальностями. Заплановано створити нову кафедру «Атомна енергетика та радіоекологія», на якій спеціалісти ІПБ АЕС НАН України та Київського академічного університету будуть здійснювати підготовку фахівців на другому (магістерському) та третьому (освітньо-науковому) рівнях вищої освіти за спеціальностями 143 – атомна

енергетика, 101 – екологія. Написані відповідні програми підготовки, які наразі проходять рецензування та погодження.

Спільно з міською радою м. Славутич і ДСП «ЧАЕС» науковці Інституту беруть участь в проведені навчання на базі філії Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (НТУУ «КПІ імені І. Сікорського»). Проведено курси підвищення кваліфікації «Зняття з експлуатації ядерних установок» в рамках існуючої в НТУУ «КПІ імені І. Сікорського» спеціальності «Атомна енергетика».

Сімейко К.В. є заступником голови, а Купріянчук С.В. є членом Ради молодих вчених при Відділенні фізико-технічних проблем енергетики НАН України.

Перелік навчальних курсів, керівництво дипломними роботами студентів, які здійснюють науковці ІПБ АЕС у ВНЗ чи інших навчальних закладах

Семестр	Навчальні години	Викладач	Тип курсу/ тип занять	Назва курсу/занять	ВНЗ/інші навчальні закл.
1	32	Борисенко В. І.	Практичні/ кур-совий проєкт	Основи фізики реакторів	КПІ ім. Ігоря Сікорського НН ІАТЕ
1	24	Борисенко В. І.	лекції/ практичні	Динаміка ядерних реакторів	КПІ ім. Ігоря Сікорського НН ІАТЕ
2	28	Борисенко В. І.	Практичні/кур-совий проєкт	Основи фізики реакторів	КПІ ім. Ігоря Сікорського НН ІАТЕ
2	48	Борисенко В. І.	лекції/ практичні	Основи фізики реакторів	КНУ імені Тараса Шевченка (фізичний ф-т)
2	76	Борисенко В. І.	лекції/ практичні	Методи розрахунків ядерних реакторів	КНУ імені Тараса Шевченка (фізичний. ф-т)
2	30	Борисенко В. І.	лекції/ практичні	Нестаціонарні процеси в ядерних енергетич-них установках	КНУ імені Тараса Шевченка (фізичний ф-т)

1	29	Борисенко В. І.	лекції/ практичні	Ядерно-фізичні аспекти ядерних реакторів та ТЯР	КНУ імені Тараса Шевченка (фізичний. ф-т)
1	45	Борисенко В. І.	лекції/ практичні	Динаміка ядерних реакторів	КНУ імені Тараса Шевченка (фізичний. ф-т)
2	16	Носовський А. В.	лекції/ практичні	Основи фізики реакторів	КНУ імені Тараса Шевченка (фізичний ф-т)
1	28	Носовський А. В.	лекції/ практичні	Ядерно-фізичні аспекти ядерних реакторів та ТЯР	КНУ імені Тараса Шевченка (фізичний. ф-т)
1	15	Носовський А. В.	лекції/ практичні	Динаміка ядерних реакторів	КНУ імені Тараса Шевченка (фізичний. ф-т)
2	36	Носовський А. В.	лекції	Дозиметрія та захист від іонізуючого випромінювання	НТУУ «КПІ імені І.Сікорського» (теплоенергетичний ф-т)
1,2	60	Фіалко Н. М.	лекції	Спеціальні розділи термодинаміки	Інститут технічної теплофізики НАН України
1	30	Фіалко Н. М.	лекції	Вторинні енергоресурси в електроенергетиці та їх застосування	Інститут технічної теплофізики НАН України
1	41	Черевко К. В.	лекції/ лабораторні	Комп'ютерне моделювання в медичній фізиці	КНУ імені Тараса Шевченка (фізичний ф-т)
1	20	Черевко К. В.	лабораторні	Експериментальні методи досліджень в медичній фізиці	КНУ імені Тараса Шевченка (фізичний ф-т)
1	30	Черевко К. В.	лекції	Physics of solutions/Фізика розчинів	КНУ імені Тараса Шевченка (фізичний ф-т)
2	40	Черевко К. В.	лабораторні	Медична та біологічна фізика	КНУ імені Тараса Шевченка (фізичний ф-т)
	15	Черевко К. В.	лекції	Фізика нерівноважних відкритих систем	КНУ імені Тараса Шевченка (фізичний ф-т)

	88	Черевко К. В.	лабораторні	Сучасні інформаційні технології	КНУ імені Тараса Шевченка (механіко-математичний ф-т)
1	29	Яценко Ю. В.	лекції/ практичні	Основи метеорології	КНУ імені Тараса Шевченка (географічний ф-т)
1	43	Яценко Ю. В.	лекції/ практичні	Основи авіаційної метеорології	КНУ імені Тараса Шевченка (географічний ф-т)
1	15	Яценко Ю. В.	лекції/ практичні	Чисельні методи прогнозу погоди	КНУ імені Тараса Шевченка (географічний ф-т)
1	58	Яценко Ю. В.	лекції/семінари	Авіаційна метеорологія	КНУ імені Тараса Шевченка (географічний ф-т)
1	29	Яценко Ю. В.	лекції/ практичні	Основи гідрології та метеорології	КНУ імені Тараса Шевченка (географічний ф-т)
1	28	Яценко Ю. В.	лекції/ практичні	Метеорологічні та гідрологічні дослідження	КНУ імені Тараса Шевченка (географічний ф-т)
1	58	Яценко Ю. В.	лекції/ практичні	Метеорологія	КНУ імені Тараса Шевченка (географічний ф-т)

2	45	Яценко Ю. В.	лекції/ практичні	Метеорологія і кліматологія	КНУ імені Тараса Шевченка (ННЦ Інститут біології та медицини)
1	72	Яценко Ю. В.	лекції/ лабораторні	Метеорологія і кліматологія	КНУ імені Тараса Шевченка (ННЦ Інститут біології та медицини)
1	30	Булавін Л. А.	лекції	Нейтронна спектроскопія конденсованих середовищ	Київський національний університет імені Тараса Шевченка
1	16	Булавін Л. А.	практичні	Міжмолекулярна взаємодія	Київський національний університет імені Тараса Шевченка
1	16	Булавін Л. А.	лекції	Сучасні проблеми фізики	Київський національний університет імені Тараса Шевченка
1	15	Булавін Л.А.	семінари	Спеціальний науковий семінар з фізики	Київський національний університет імені Тараса Шевченка
2	36	Булавін Л. А.	лекції	Флуктуації та динаміка молекул в конденсованому середовищі	Київський національний університет імені Тараса Шевченка

2	30	Булавін Л. А.	семінари	Семінар з підготовки до підсумкової атестаціїфізики	Київський національний університет імені Тараса Шевченка
2	15	Булавін Л. А.	семінари	Спеціальний науковий семінар з фізики	Київський національний університет імені Тараса Шевченка
2	20	Булавін Л. А.	лекції	Фізична кінетика	Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Чисельні показники співпраці наукової установи з вищими навчальними закладами наведені за формою V-1, що додається.

VI. Конференції, семінари, з'їзди тощо

Інформація про проведені у 2023 р. установою конференції, семінари, з'їзди, наради тощо, в яких установа виступила як **організатор або співорганізатор**, за схемою:

Назва	Співорганізатори	Дата проведення	Місце проведення	Кількість учасників (в т.ч. з-за кордону)	Загальна проблематика; найбільш вагомі результати заходу (рішення, рекомендації, зміст резолюції)
VIII Міжнародна конференція «Проблеми виведення з експлуатації об'єктів ядерної енергетики та відновлення навколишнього середовища» INUDECO 2023	Славутицька міська рада, Агентство регіонального розвитку Славутицької міської ради, ДСП «ЧАЕС», ІПБ АЕС, Інститут проблем математичних систем і машин НАН України	27-28 квітня	м. Славутич	165	Розгляд проблем та перспектив, а також підвищення рівня ефективності науково-практичних досліджень, налагодження співпраці та обміну досвідом у сфері зняття з експлуатації об'єктів ядерної енергетики та поводження з радіоактивними відходами та відпрацьованим ядерним паливом. Відкриті дискусії щодо використання критеріїв сталого і стійкого до зміни клімату розвитку, встановлення пріоритетів, визначення енергетичної політики, місця та ролі ядерної енергетики у нових реаліях.
Дні науки у Запоріжжі	ІПБ АЕС НАН України, University of Fukui (Японія), Стипендіальної програми фонду Віктора Пінчука ЗАВТРА.UA, ГО «Наукова унія», порталу «Моя наука» та Запорізького обласного центру молоді	20-21 травня	м. Запоріжжя	400	Проведено 12 лекцій від ІПБ АЕС НАН України, Запорізького національного університету та Запорізького державного медико-фармацевтичного університету. Тематика лекцій була націлена на те, як використовувати наукове мислення у повсякденному житті; як стрес впливає на мозок з погляду нейробіології; про минуле та

					майбутнє досліджень у Чорнобилі; чому нас навчили епідемії; як музеї допомагають зберегти історію; як підтримувати один одного під час війни; як перевіряти інформацію у відкритих джерелах.
Робочий семінар «Цифрові двійники у життєвому циклі об'єктів ядерної енергетики. Від створення АЕС до експлуатації та виведення з експлуатації»	ІПБ АЕС НАН України, Славутицька міська рада та КП «Агентство регіонального розвитку» спільно з ДП НАЕК «Енергоатом», у партнерстві зі Спільним офісом підтримки проєктів Єврокомісії (JSO), Plejades GmbH (Німеччина), Університетом Бристоля (Велика Британія), Університетом Берклі (США), ДСП ЧАЕС, Державним агентством з управління Зоною відчуження (ДАЗВ), Національним технічним університетом України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Українським ядерним товариством та Інститутом проблем математичних машин і систем НАН України.	2-3 червня	м. Славутич	60	Обговорено роль та місце цифрових двійників у життєвому циклі АЕС; цифрову трансформацію Чорнобильської зони відчуження та поточний стан справ у Зоні відчуження у зв'язку з військовою агресією; практичної значущості діючої інформаційної моделі Чорнобильської АЕС у поєднанні з інформаційною системою підтримки зняття з експлуатації; тривимірне моделювання як інструмент підвищення культури безпеки при проведенні демонтажу нестабільних конструкцій об'єкта «Укриття». Презентовано концепцію створення кластера ядерної науки та технологій у Славутичі як унікального для Північного регіону України.
Друга міжнародна конференція «Liquid Radioactive Waste Treatment: Ukrainian context»	ІПБ АЕС НАН України, КП «Агентство регіонального розвитку» Славутицької міської ради та ТОВ «АЛЬФА АТОМ» спільно з партнерами	29 червня	м. Славутич	90	Протягом дня всі учасники обговорювали питання викликів та сталості у поводженні з радіоактивними відходами (РАВ) у післявоєнній відбудові; інноваційної інженерії та досліджень у сфері переробки рідких РАВ; заходів безпеки та найкращих практик щодо переробки рідких РАВ. Під час обгово-

					рення відбувся обмін досвідом українських науковців з відповідними спеціалістами з інших країн
Семінар з радіаційної безпеки «Radiation Safety Study Lab»	ІПБ АЕС НАН України, ДСП «ЧАЕС», Агентство регіонального розвитку Славутицької міської ради, Славутицька філія НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського», ВП ДП «НАЕК "Енергоатом"» «Атомремонтсервіс», Інститут проблем математичних машин і систем НАН України; ГО «УкрЯТ», Інспекція з ядерної та радіаційної безпеки в зоні відчуження Держатомрегулювання України, Університет Фукусіми (Японія), Університет Бристоля (Велика Британія), Університет Берклі (Каліфорнія, США).	7–11 серпня	м. Славутич	24	Мета заходу — професійний розвиток та генерація нових ідей щодо радіаційної безпеки. 5-денна програма навчання розроблена досвідченими науковцями та практиками ядерної галузі й містить у собі курс лекцій, тренінгів та практикум «Радіаційна розвідка».
V Міжнародна конференція «Перспективи впровадження інновацій у атомну енергетику»	ІПБ АЕС НАН України, ГО «УкрЯТ» та Рада молодих вчених при Відділенні фізико-технічних проблем енергетики НАН України	28-29 вересня	НАН України	150	Мета конференції — залучення широкого кола фахівців та представників громадськості до конструктивного обговорення науково-технічних проблем функціонування та розвитку атомної енергетики України, досягнень ядерної науки та перспектив їх впровадження в ядерну галузь. У програмі конференції передбачаються пленарні та секційні доповіді, експертна дискусія: «Функціонування та розвиток атомної енергетики з урахуванням російської агресії».

Інформація про заплановані на 2024 р. заходи, в яких установа є **організатором або співорганізатором**, за схемою:

Назва (назви заходів навести українською та англійською мовами)	Дата проведення	Місце проведення	Перелік співорганізаторів	Посилання на веб-сайт Інституту або конференції
VIII Міжнародна конференція «Проблеми зняття з експлуатації об'єктів ядерної енергетики та відновлення навколишнього середовища» INUDECO'24 IX International Conference on Nuclear Decommissioning and Environment Recovery INUDECO'24	квітень 2024 р.	м. Славутич	ІПБ АЕС, ДСП «ЧАЕС», Інститут проблем математичних машин і систем	https://inudeco.pro/en/
VI Міжнародна конференція «Перспективи впровадження інновацій у атомну енергетику»	Вересень 2024 р.	м. Київ	ІПБ АЕС НАН України, ГО «УкрЯТ» та Рада молодих вчених при Відділенні фізико-технічних проблем енергетики НАН України	https://www.ispnpp.kiev.ua/v-mizhn-konfa-2023/

У таблиці подано перелік міжнародних заходів, у яких протягом 2023 р. брали участь співробітники ІПБ АЕС.

Назва заходу	Організатор	Дата проведення	Місце проведення
Міжнародна конференція, присвячена початку роботи Центру енергетичної стабільності (CESTA) «SYNERGOATOM»	Центр енергетичної стабільності (CESTA) «SYNERGOATOM»	29 травня	м. Прага, Чехія

Дводенний навчальний курс «Research Vetting, Individual Cybersecurity, and Knowledge Security Training» («Перевірка наукових досліджень, особистої кібербезпеки та безпеки знань»).	Міжнародна організація «Науково-технічний центр в Україні», некомерційна організація з глобальної безпеки «Coalescion»; USAID	30-31 травня	м. Прага, Чехія
VIII З'їзд Радіобіологічного товариства України з міжнародною участю	Поліський національний університет, Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Національний науковий центр радіаційної медицини НАМН України, Інститут ядерних досліджень НАН України, ІПБ АЕС НАН України	21–25 серпня	м. Житомир
Міжнародна панельна дискусія «Уроки ядерних аварій»	Nuclear Institute Young Generation Network (NI YGN) – Мережа молодого покоління Ядерного інституту Великобританії	2 жовтня	Великобританія (онлайн)
XVI Міжнародна конференція з відновлення навколишнього середовища та поводження з радіоактивними відходами ICEM 2023	ASME (The American Society of Mechanical Engineers – Американське товариство інженерів-механіків) у співпраці з МАГАТЕ	3–6 жовтня	м. Штутгарт
XVII Міжнародна наукова конференція «Моніторинг геологічних процесів та стану довкілля»	Навчально-науковий інститут «Інститут геології» Київського Національного університету імені Тараса Шевченка за підтримки Європейської асоціації геологів та інженерів (EAGE)	7–10 листопада	м. Київ
Глобальний саміт з екологічної реабілітації (2023 RemPlex Global Summit on Environmental Remediation)	МАГАТЕ; Тихоокеанська Північно-Західна Національна лабораторія США, Ричланд, штат Вашингтон	13–17 листопада	Ричланд, штат Вашингтон (США)

Інформація про відвідування співробітниками ІПБ АЕС у звітному році вітчизняних заходів, представлена у таблиці нижче:

Національна академія наук України **ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ**	

Назва заходу	Організатор	Дата проведення	Місце проведення
Загальні збори Відділення фізико-технічних проблем енергетики Національної академії наук України	НАН України	25 квітня	м. Київ
Засідання науково-аналітичної секції ГО «УкрЯТ»	ГО «УкрЯТ»	11 травня	м. Київ
Звітно-виборна конференція ГО «УкрЯТ»	ГО «УкрЯТ»	2 червня	м. Київ
Засідання науково-аналітичної секції ГО «УкрЯТ»	ГО «УкрЯТ»	23 серпня	м. Київ
Науково-популярна конференція в Україні Inscience Conference 2023	Inscience	17-18 червня	м. Київ
Панельна дискусія «Комунікація понад усе: як комунікувати вченим, медіа та владі під час небезпечних ситуацій»	Запорізький обласний центр молоді	30 вересня	м. Запоріжжя
Круглий стіл «Виклики поводження з паливовмісними матеріалами»	КП «Агентство регіонального розвитку» Славутицької міської ради, ІПБ АЕС НАН України, ДСП «Чорнобильська АЕС», Відокремлений підрозділ ДП НАЕК «Енергоатом» «Атомремонтсервіс», Славутицька філія НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», ГО «УкрЯТ».	30 листопада	м. Славутич
Круглий стіл «Організація і тактика дій органів та підрозділів поліції в разі виникнення загрози захоплення об’єктів критичної інфраструктури в мирний час і період воєнного стану»	Національна академія внутрішніх справ	27 листопада	м. Київ
Засідання Правління ГО «УкрЯТ»	ГО «УкрЯТ»	4 грудня	м. Київ

VII. Створення та використання об'єктів права інтелектуальної власності

У 2023 р. співробітниками ІПБ АЕС НАН України подано 5 заявок на винаходи та корисні моделі:

1. Система для оцінки забруднення повітря радіоактивними аерозолями внаслідок природних пожеж в радіоактивно забруднених лісах. Талерко М.М., Лев Т.Д. Заявка Пат 5483 Україна МПК G06N 7/06, G06F 17/12. № u 2023 00146; заявл. 16.01.2023.

2. Пристрій для оцінки та аналізу перерозподілу речовин в пробах при їх спалюванні. Шинкаренко В.К., Новіков А.М. Заявка Пат 25427 Україна МПК G01N 1/00, F23B 80/00. № u 2023 00905; заявл. 07.03.2023.

3. Метод визначення зольності графіту. Сімейко К.В., Носовський А.В., Краснов В.О., Синяговський А.О., Дорошенко А.О., Купріянчук С.В. Заявка Пат 90712 Україна МПК C01B32/20; C01B32/23; C01B32/205. № u 2023 03562; заявл. 24.07.2023.

4. Метод визначення складу скидного газу при спалюванні графіту. Сімейко К.В., Носовський А.В., Краснов В.О., Синяговський А.О., Дорошенко А.О., Купріянчук С.В. Заявка Пат 90718 Україна МПК C01B32/20; C01B32/23; C01B32/205. № u 2023 03564; заявл. 24.07.2023.

5. Метод геохімічної статистики. Коваленко І.О., Скорбун А.Д., Панасюк М.І., Сосонна Н.В. Заявка Пат 113289 Україна МПК H02K 3/42. № a 2023 04137; заявл. 01.09.2023.

Також у 2023 р. отримано 2 патенти:

1. Спосіб визначення оптимальних характеристик завантаження контейнера для високоактивних відходів. Федорченко Д.В., Деренговський В.В. Пат 152658 Україна МПК МПК G01N 1/00, G21F 5/00. № u 2022 02008; заявл. 14.06.2022; опубл. 29.03.2023, Бюл. № 13.

2. Пристрій для спалювання твердих матеріалів і відбору проб для аналізу речовин, що містяться в диму. Шинкаренко В.К., Новіков А.М. Заявка 153772 Україна МПК G01N 1/00, F23B 80/00. № u 2023 00905; заявл. 07.03.2023; опубл. 23.08.2023, Бюл. № 34.

Дані зі створення, охорони та використання об’єктів права інтелектуальної власності та про підписані ліцензійні та інші договори на передачу технологій за формами VII-1, VII-2, VII-3, VII-4, VII-5 та VII-6, що додаються.

VIII. Видавнича діяльність

У 2023 р. співробітниками ІПБ АЕС НАН України підготовлено до друку та видано 4 книжкових видання.

КПКВК 6541030

Енергетика. Khvalin D. I. Diagnostic and monitoring of generators power plants. – /ІПБ АЕС НАН України/. – Boston, USA. Primedia eLaunch LLC, 2023. – 131 с. (ум. друк. арк. 7,5) – 150 пр. – ISBN 979-8-88992-699-3.

Described the construction and operation of electrical generators and the way they fail in service. The failure modes demonstrate how faults may be detected in their early stages by diagnostic and monitoring appropriate parameters. The main temperature, mechanical, electrical, chemical techniques and complex methods available for diagnostic and monitoring of electrical machines are shown. The future for diagnostic and monitoring of electrical machines will be heavily affected by multi-parameter diagnostic and monitoring and by the application of artificial intelligence. Considered how asset management could be applied to rotating electrical generators. The book is intended for higher education students, post-graduate students, engineers and research workers of relevant specialties.

Описано будову та роботу електричних генераторів та способи їх виходу з ладу під час експлуатації. Режими відмов демонструють, як несправності можна виявити на ранніх стадіях за допомогою діагностики та моніторингу відповідних параметрів. Показано основні температурні, механічні, електричні, хімічні методи та комплексні методи діагностики та моніторингу електричних машин. На майбутнє діагностики та моніторингу електричних машин сильно вплинуть багатопараметрична діагностика та моніторинг, а також застосування штучного інтелекту. Розглянуто, як управління активами можна застосувати до обертових електричних генераторів. Книга призначена для студентів вищих навчальних закладів, аспірантів, інженерів і наукових працівників відповідних спеціальностей.

КПКВК 6541030

Енергетика. Nosovskyi A. V., Balan O. V., Borysenko V. I. The Institute for Safety Problems of Nuclear Power Plants of the NAS of Ukraine: 30 years. /ІПБ АЕС НАН України/. – – Київ, 2023. – 592 с. (ум. друк. арк. 43,29). – 400 пр. – ISBN 978-966-02-9884-2.

The book reflects the history of creation, stages of formation and development of the Institute for Safety Problems of Nuclear Power Plants of the National Academy of Sciences of Ukraine. The main directions of the Institute's activity and the results of scientific research are presented. The book is intended for scientific and practical workers involved in the safety of nuclear technologies. It can be useful for university students of technical specialties, graduate students and other professionals who want to improve their knowledge in this area, as well as for a wide range of readers.

Науково-популярне видання відображає історію створення, етапи становлення та розвитку Інституту проблем безпеки атомних електростанцій Національної академії наук України. Представлено основні напрями діяльності інституту та результати наукових досліджень. Призначено для наукових і практичних працівників, які опікуються проблемами безпеки ядерних технологій. Книга може стати в нагоді для студентів технічних спеціальностей вищих навчальних закладів, аспірантів та інших фахівців, які бажають поповнити свої знання в цій галузі, а також для широкого кола читачів.

КПКВК 6541030

Освіта. Клименко В. П., Литвинов В. В., Пихтар М. П., Савельєв М. В., Скітер І. С., Трунова О. В. Моделі та інструментальні засоби підтримки академічного підприємництва: Монографія. — Київ : ІПБ АЕС НАН України, 2023. — 248 с (10 ум. друк. арк.). – 100 пр. – ISBN 978-617-14-0158-7

В монографії представлено розробки комплексу інструментальних засобів інформаційної технології автоматизації управління технологічними процесами університетських бізнес-центрів з «вирощування» ІТ-стартап компаній. Така інформаційна технологія забезпечує виконання завдань з відбору ІТ-команд і проєктів; ухвалення рішень щодо продовження або припинення підтримки ІТ-стартапу бізнес-центром; з виявлення компетенцій, яких бракує в підтримуваній компанії; здійснення

управлінського впливу з перетворення ІТ-стартапу на самостійну компанію. Разом це дає змогу здійснити якісний перехід у підготовці студентів ІТ-спеціальностей до повноцінного фахівця, здатного до роботи в сучасних виробничих умовах.

The monograph presents the development of a complex of information technology tools for automating the management of technological processes of university business centers for the "cultivation" of IT start-up companies. Such information technology ensures the fulfillment of tasks for the selection of IT teams and projects; making decisions regarding the continuation or termination of IT startup support by the business center; to identify competencies that are lacking in the supported company; implementation of managerial influence on the transformation of an IT startup into an independent company. Together, this makes it possible to make a qualitative transition in the training of students of IT specialties to a full-fledged specialist capable of working in modern production conditions.

КПКВК 6541030

Екологія. Паренюк О., Шаванова К. Страшне, прекрасне та потворне в Чорнобилі. /ІПБ АЕС НАН України/. – Київ : Віхола, 2023. – 304 с. (16 ум. друк. арк.). – 4000 пр. – ISBN 978-617-8257-22-4.

Чорнобиль, ядерна енергетика, зона відчуження… Усе це — не декорації комп’ютерної гри, а звична реальність, у якій ми живемо щодня. З наслідками аварії, що сталася понад 30 років тому, й атомними електростанціями, що живлять наші домівки.

У цій книжці ви не знайдете детального аналізу подій, що сталися 26 квітня 1986 року, чи історій ліквідаторів. Натомість ви дізнаєтеся основи радіаційної науки, познайомитеся з людьми, які її творять, і зрозумієте, що відбувається в Чорнобилі та яким може бути майбутнє радіаційної і ядерної безпеки у світі після завершення війни в Україні.

Chornobyl, nuclear power, the exclusion zone... All of this is not the setting of a computer game, but the familiar reality we live in every day. With the consequences of the accident that happened more than 30 years ago and the nuclear power plants that power our homes.

In this book, you will not find a detailed analysis of the events that took place on 26 April 1986 or the stories of the liquidators. Instead, you will learn the basics of radiation science, meet

the people who create it, and understand what is happening in Chornobyl and what the future of radiation and nuclear safety in the world might look like after the war in Ukraine is over.

ІПБ АЕС НАН України є співзасновником науково-технічного журналу «Ядерна енергетика та довкілля» (ISSN 2311-8253, Внесено до Реєстру суб'єктів у сфері медіа Національної ради України з питань телебачення та радіомовлення (Рішення № 791 від 31.08.2023 р., ідентифікатор медіа R30-01221) спільно з громадською організацією «УкрЯТ».

У 2023 р. видано три випуски:

Ядерна енергетика та довкілля / ІПБ АЕС НАН України, ГО «УкрЯТ». – 2023. – Вип. 1 (26). – 84 с. (10,25 ум. друк. арк.). – 150 пр.

Ядерна енергетика та довкілля / ІПБ АЕС НАН України, ГО «УкрЯТ». – 2023. – Вип. 2 (27). – 90 с. (11,25 ум. друк. арк.). – 150 пр.

Ядерна енергетика та довкілля / ІПБ АЕС НАН України, ГО «УкрЯТ». – 2023. – Вип. 3 (28). – 87 с. (10,08 ум. друк. арк.). – 150 пр.

У журналі публікуються відкриті результати теоретичних та практичних наукових досліджень, які представляють науковий інтерес і мають практичне значення для науковців, інженерів, студентів, аспірантів, здобувачів та широкого кола читачів, які цікавляться ядерною енергетикою та екологічними проблемами ядерної енергетики. Мета журналу – ознайомлення фахівців атомних станцій та організацій, які використовують ядерні технології, викладачів, аспірантів і студентів відповідних кафедр та широкої громадськості з новими технічними рішеннями й методами оцінки безпеки ядерних установок, результатами наукових досліджень у галузі ядерної енергетики, захисту населення та навколишнього середовища при використанні ядерних технологій. Тематика: загальні питання ядерної енергетики; безпека ядерних установок; поводження з ВЯП та РАВ; зняття з експлуатації ядерних установок; ОУ; екологічна безпека.

The journal presents articles based on the results of theoretical and experimental researches, which are of interest to researchers, engineers, students, postgraduates and wide range of readers, who are interested in nuclear power and ecology problems of the environment.

The aims of publications in the Journal are: familiarization of specialists in nuclear and radiation safety, technical staff of nuclear power plants and organizations working with radiation nuclear technologies with problems of nuclear power engineering and their solutions, with theoretical and experimental research of scientific, technical and technological issues related to the creation and operation of thermal and nuclear power plants, as well as their auxiliary systems and equipment. Presentation of the recent technical means for the environmental monitoring, means of control and radiation monitoring of the fuel-containing materials of the Shelter object. Focus and Scope: general issues of nuclear power; safety of nuclear installations; management of spent nuclear fuel and radioactive waste; decommissioning of nuclear installations; the Shelter object; ecological safety.

У звітному 2023 р. нові періодичні видання не були започатковані. Кількісні показники, які характеризують видавничу діяльність установи, зведено у таблиці за формами VIII 1–5, що додаються.

IX. Міжнародне наукове та науково-технічне співробітництво

ІПБ АЕС за договорами про науково-технічне співробітництво взаємодіє з багатьма науковими центрами та проєктними організаціями в Україні та за її межами.

Інститут має угоди про співробітництво з такими міжнародними організаціями та компаніями як: МАГАТЕ, Підрозділ з проблем безпеки НАТО (NATO Emerging Security Challenges Division, США), Відділ безпеки та радіації Дослідницького центру Юліха (Research Center Jüelich, Department for Safety and Radiation), European Commission Joint Research Centre – JRC Geel/Belgium (Бельгія), Європейська комісія (ЄС), Інститут матеріалів та лазерів Fraunhofer IWS, Міжнародна консультаційна група Consortium of PLEJADES GmbH, товариство Gesellschaft für Anlagen- und Reactorsicherheit, GRS (Німеччина), Японське агентство з атомної енергії (Japan Atomic Energy Agency, JAEA), Національна корпорація «Університет Фукусіми» (Японія), Ризький технічний Університет (Латвія), Арктичний Університет Норвегії (Норвегія), Університет міста Тарту (Естонія), Литовський Інститут енергетики (Литва), Товариство з обмеженою відповідальністю (ТОВ) «Китайсько-українські ядерно-енергетичні технології Сянчу», компанія Qingdao Xianchu Energy Development Group Ltd., Муніципалітет міста Циндао (КНР), Університет Південної Кароліни, Університет штату Східного Теннессі, Університет Клемонса, Університет Каліфорнії, Університет Берклі, Аргонська національна лабораторія (США), Брістольський університет Королівської інженерної академії Великої Британії (Університет Брістоля, Велика Британія), Університет Упсала (Швеція) та інші.

У 2023 р. продовжується виконання наукового проєкту МАГАТЕ «Розробка та застосування ізотопних методів для ефективного управління водними ресурсами в гірничих районах» (Development and Application of Isotope Techniques for Efficient Water Resources Management in Mining Areas, Research Contract No: F33026). Мета роботи – оцінка впливу підприємств Калусько-Голинського родовища калійних солей на засолення питного водоносного горизонту за допомогою ізотопного методу та математичного моделювання техногенно-геологічних умов. Під час виконання досліджень, зокрема, розроблено тривимірну математичну модель гідрогеологічних умов для прогнозу

розповсюдження хімічного забруднення від джерел засолення до Добрівлянського водозабору підземних вод. Методами математичного моделювання визначено розподіл у підземних і поверхневих водах важких ізотопів водню, кисню й індикаторів забруднення.

У 2023 р. завершено виконання спільного українсько-японського проєкту «Покращання радіаційного контролю навколишнього середовища та законодавчої бази в Україні для екологічної реабілітації радіоактивно забруднених майданчиків» програми «Наукове технічне партнерство в інтересах сталого розвитку» («Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development», SATREPS) за підтримки Японського Агентства з науки і технологій (Japan Science and Technologies Agency, JST) і Японського агентства міжнародного співробітництва (Japan International Co-operation Agency, JICA). Метою роботи є посилення технічного рівня радіаційного контролю й законодавчої бази в Україні для екологічного відновлення радіоактивно забруднених територій, а також забезпечення моніторингу та моделювання для підтримки здійснення нового районування ЧЗВ. На основі аналізу наслідків лісових пожеж у ЧЗВ минулих років розроблено новий алгоритм виявлення вигорівших ділянок лісу з використанням даних супутникових спостережень. На відміну від запропонованих раніше методів, алгоритм забезпечує швидке надання точної інформації про значні зміни поверхні суходолу, спричинені лісовими пожежами, військовими діями чи будь-яким іншим фактором. Використання запропонованого алгоритму дозволяє приймати науково обґрунтовані рішення з реалізації контрзаходів щодо захисту персоналу та населення за умов погіршення радіаційної ситуації в разі лісових пожеж у ЧЗВ. Алгоритм застосовано для виявлення пожеж у ЧЗВ навесні 2022 р. як результат російського вторгнення.

В рамках угоди про співробітництво з компанією Qingdao Xianchu Energy Development Group Ltd. групою працівників ІПБ АЕС НАН України спільно з китайськими інженерами виконується розроблення робота, основне завдання якого полягає у дистанційному переміщенні зварювального та шліфувального пристроїв до місця їхнього призначення для ремонту технологічного трубопроводу в гарячій камері реактора. Розроблено ходову частину з колесами, які рухаються у різні боки, механізм маніпулятора та захватний пристрій. З метою дослідження можливості використання коліс з пасивними роликами, розташованими під кутом 45° на ходовій частині мобільного робота, розроблено та виготовлено полегшену модель з пластику. Пробні випробовування

показали, що шляхом зміни напрямків і швидкості повороту окремих коліс робот зможе рухатися у будь-якому напрямку: не тільки вперед-назад, але і вправо-вліво, відповідно до діагоналі, будь-якої дуги і навіть обертатися навколо власної осі. Водночас тертя ковзання між роликами й опорною поверхнею майже не спостерігається. Випробовування супроводжувались вдосконаленням тестової моделі ходової частини: додано можливість сумісності з автопілотами сімейства ArduPilot, допрацьовано програмне забезпечення для керування прототипом. На сьогодні тривають роботи з налагодження електричної схеми та бездротового підключення. Розробку заплановано використовувати на АЕС Хайян.

В рамках угоди про співробітництво з компанією Qingdao Xianchu Energy Development Group Ltd. групою працівників ІПБ АЕС НАН України спільно з китайськими інженерами також виконується розроблення концептуального рішення комплексної системи для вилучення гільз RIC (Reactor Incore Control) реактора типу CPR-1000. З метою визначення найскладніших проблем і шляхів їх вирішення проведено аналіз наявної інформації щодо реалізації подібних проєктів у світі. Розглянуто оптимальні рішення на основі заданих критеріїв згідно із технічним завданням. Розроблено відповідні тривимірні моделі та графічні схеми. В основі запропонованого рішення полягає шарнірний механізм, який за допомогою двох вигинів забезпечує горизонтальне зміщення гільзи під час вилучення. Це зміщення забезпечує горизонтальну частину гільзи шаром води стабільної товщини для необхідного екранування від радіаційного випромінювання. Розроблюється комплексна система, яка вміщує не тільки пристрій для вилучення гільз, а й пристрій позиціонування (запропонована реалізація на основі рейкової системи реакторної зали енергоблока, що має жорстку фіксацію пристрою вилучення і можливість переміщення за трьома осями), систему гідравлічного захоплення, пристрій для різання (за допомогою гідравлічного приводу забезпечує фрагментацію для упаковки в контейнер), систему керування та живлення з гідравлічними й електричними шафами, а також засоби управління та контролю. В рамках проєкту виконуються також такі роботи: побудова тривимірної математичної моделі пристрою, розрахунок роликових механізмів для притиснення та згину, розроблення допоміжних систем подачі й обертання, аналіз запропонованих варіантів вилучення RIC, розрахунок товщини фізичного захисту шару з половинним ослабленням для опроміненої частини гільзи, розроблення технічних рішень для різання, екранування та контейнеризації радіоактивно активної частини гільзи. Усі

проміжні результати обговорюються й узгоджуються з китайськими колегами-інженерами. Розробку заплановано використовувати на АЕС Хайян.

В рамках угоди між Урядом України та Урядом Китайської Народної Республіки та за сприянням (МОН) України співробітники ІПБ АЕС НАН України виконали науково-дослідницьку роботу «Дослідження технології нейтронно-дозиметричного супроводу корпусу реактора типу PWR» (договір № М/72-2023 від 30.08.2023 р.). Мета роботи полягала у верифікації розрахункової моделі системи моніторингу радіаційного навантаження на корпус реактора з водою під тиском PWR. Наукові та науково-практичні результати у вигляді проєкту Технічного завдання на розробку системи нейтронно-дозиметричного моніторингу корпусу реактора типу PWR передано Міністерству освіти Китаю та МОН України, що дозволяє китайським спеціалістам розпочати діяльність з продовження термінів експлуатації АЕС. Використання отриманих результатів сприяє підвищенню безпеки експлуатації ядерних установок шляхом вдосконалення відомих систем контролю та діагностики.

В рамках Угоди між Організацією Північноантлантичного договору та Урядом України про статус представництва НАТО в Україні, ІПБ АЕС разом із партнером Університетом Брівстоля залучений до спільного проєкту Підрозділу з проблем безпеки НАТО «Покращення виявлення радіації для ядерної безпеки та під час реагування на інциденти» програми «Наука заради миру та безпеки» (NATO Emerging Security Challenges Division, Science for Peace and Security Programme, project «Enhanced radiation detection for nuclear security and incident response», No: G5913). Мета – розроблення ефективних методів визначення радіаційних умов, розвиток робототехнічних систем і цифрових вузлів комунікації для спільних наукових досліджень і використання результатів у цій галузі. Під час виконання роботи, зокрема, розроблено нову методику відбору проб радіоактивних матеріалів, що сприяє поширенню використання робототехніки для дослідження радіаційної безпеки об’єктів атомної енергетики. Результати надалі будуть використані для моніторингу джерел іонізуючого випромінювання на ЧАЕС.

В рамках угоди між ІПБ АЕС НАН України й Аргонською національною лабораторією виконується проєкт «Розроблення науково обґрунтованих рекомендацій з управління старінням сховищ відпрацьованого ядерного палива». Мета – на основі нових

методів оцінки цілісності компонентів контейнерів зберігання визначити закономірності процесів старіння сховищ ВЯП і розробити відповідні рекомендації з управління цими процесами. Під час виконання роботи, зокрема, розроблено нові методи контролю та моніторингу структурної/функціональної цілісності компонентів вентильованих бетонних контейнерів зберігання ВЯП.

Фахівцями ІПБ АЕС НАН України спільно з Інститутом матеріалів та лазерів Fraunhofer IWS (Німеччина) проведено спільні дослідження щодо виведення з експлуатації зруйнованої ядерної інфраструктури. Мета – вивчення можливості локалізації лавоподібних ПВМ, таких як чорна та коричнева кераміка. Проведено аналіз існуючих структур і можливості відтворення достовірних синтетичних імітаторів. Розроблення методів лазерної фрагментації реалізовувалося з використанням альтернативних імітаторів силікатних матеріалів, таких як базальт і металургійний шлак, а також дослідження лазерного різання нестабільних конструкцій на прикладі зразків армованого бетону. Ця робота стала початком співпраці між науковими організаціями України та Німеччини з подальшим обміном досвідом, а також ширшим залученням українських фахівців у майбутньому. В рамках проєкту розроблено стабільні методи фрагментації імітаторів ПВМ, складено дорожню карту для впровадження та випробування технології на ОУ. Для вирішення майбутніх завдань були проведені зустрічі з представниками Plejades GmbH, Onet technology та Dresden TU. Співробітництво було висвітлено у засобах масової інформації Німеччини.

З 2021 р. ІПБ АЕС залучений до проєкту Балтійської дослідної програми «Іновації у виробництві бетону для застосування під час поводження з небезпечними відходами» (Baltic Research programme project «Innovation in concrete design for hazardous waste management applications (ICONDE)»). Цей проєкт включає партнерів з Латвії (Ризький технічний Університет), Норвегії (Арктичний Університет Норвегії), Естонії (Університет міста Тарту) та Литви (Литовський Інститут енергетики). Основні цілі проєкту: 1) Сприяння економіці повторного використання відходів шляхом застосування сланцевої золи, промислових відходів, що утворюються під час виробництва енергії в Естонії, як додаткового цементного матеріалу у виробництві бетону; 2) Покращення механічних властивостей бетону шляхом додавання дисперсних волокон; 3) Збільшення здатності матеріалу захищати від нейтронів за допомогою базальтових волокон, наповнених

оксидом бору. Ризький технічний Університет планує залучити ІПБ АЕС як субконтрактну організацію для виконання нейтронного експерименту з дослідження бетонних зразків армованих базальт-борною фіброю на Pu-Be джерелі нейтронів. З 2023 р. співробітник ІПБ АЕС НАН України проходить стажування у Ризькому технічному Університеті в рамках цього проєкту.

Співробітники ІПБ АЕС НАН України як спостерігачі беруть участь у міжнародному проєкті, який підтримується Європейською комісією, «Щодо вдосконалення оцінки показників безпеки довгострокової експлуатації ядерних цивільних інженерних споруд» («European Commission supported H2020-Euratom-1 project “Towards improved assessment of safety performance for long-term operation of nuclear civil engineering structures (ACES)”». Мета – дослідження впливу високих флюєнсів нейтронів на міцність бетону біологічного захисту легководяних реакторів. Під час виконання проєкту, зокрема, досліджено вплив гамма-випромінювання на бетон за умов локального підвищення температури бетону та, як наслідок, пришвидшеного утворення мікротріщин, що є основною причиною деградації бетону з часом. За допомогою сучасних тривимірних моделей визначено закономірності переносу нейтронів і гамма-квантів, що дозволило кількісно оцінити вплив руйнівних факторів на структуру бетону.

В рамках взаємодії з The OECD Nuclear Energy Agency (NEA) ІПБ АЕС НАН України є учасником проєкту «Fukushima Daiichi Nuclear Power Station Accident Information Collection and Evaluation (FACE) Project». Мета – уточнення інтерпретації сценаріїв аварій на АЕС Фукусіма-Даїчі, включаючи вплив заходів щодо управління аваріями, а також поточних можливостей та напрямів подальшого удосконалення моделювання розвитку важких аварій, інтерпретація результатів аналізу урановмісних частинок і визначення відповідних методів та процедур лабораторного аналізу в «гарячих» камерах для майбутнього застосування до аналізу уламків палива, підтримка каналів зв’язку між японськими організаціями та міжнародними партнерами для обміну даними, інформацією та досвідом для вирішення питань, пов’язаних із ліквідацією наслідків аварії на АЕС Фукусіма-Даїчі, а також підвищення безпеки реакторів у різних країнах.

У 2023 проводилися по тематиці Українського науково-технічного центру (УНТЦ): «Chornobyl Insight: knowledge sharing and fighting disinformation Чорнобиль Інсайт: обмін

знаннями та боротьба з дезінформацією»; «Database of Ukrainian experts for countering the disinformation in nuclear and radiation safety (База даних українських експертів з протидії дезінформації в ядерній та радіаційній безпеці)»; «Enhancing the expert community for countering the disinformation in nuclear and radiation safety (Посилення експертного середовища для протидії дезінформації у сфері ядерної та радіаційної безпеки)» – фактично, це один проект, який три рази продовжували, тому основні результаті спільні. Цей спільний проект спрямований на просвітництво в ядерній сфері та протидію радіофобії в суспільстві. Сприяє швидкому реагуванню експертного середовища на публічні запити в сфері ядерних ризиків. В межах проекту проведено більше сотні публічних лекцій та надано коментарі українським і міжнародним мас-медіа, а також видано науково-популярну книгу «Страшне, прекрасне та потворне в Чорнобилі». Створено комюніті, де науковці, журналісти, експерти та факт-чекери виробляють спільну стратегію протидії дезінформації в ядерній галузі.

Проект: «Наука в небезпеці (Science at Risk)». Мета проєкту: допомога українським ученим, що потерпають від війни, донесення даної інформації у світ, а також сприння збереженню та відновленню української науки. Проєкт здійснюється за підтримки Відділу преси, освіти та культури Посольства США в Україні, Alfred P. Sloan Foundation та за сприяння Міністерства освіти та науки України та Національного фонду досліджень.

Напрямки роботи даного проєкту:

1. Аналіз експертними групами викликів в науці, які виникли у зв'язку з російсько-українською війною, а також пошук шляхів їх подолання. Дані напрацювання доступні на цифровій платформі: https://scienceatrisk.org/ у форматі білих книг (white papers).

2. Публікація даних про пошкоджену та зруйновану українську науково-дослідну інфраструктуру. Фіксація масштабів руйнувань та розрахунок необхідних коштів для їх відновлення.

3. Збір баз експертів з українських фахівців за науковою галуззю та контактними даними.

4. Показ наслідків війни для науки через історії людей та інституцій.

https://scienceatrisk.org/ — це цифрова платформа та спільнота українських вчених, що потерпають від воєнної агресії Росії.

Зведені статистичні дані про міжнародну діяльність установи наведені за формою IX-1.

Відомості про подання заявок на отримання грантів на виконання міжнародних проєктів, у тому числі на конкурсній основі з національних та зарубіжних джерел фінансування, подано за формою IX-2.

Детальні дані щодо тематики співробітництва з зарубіжними партнерами викладено за формою IX-3.

Участь молодих учених у міжнародному співробітництві:

- один молодий науковець бере участь у проведенні досліджень в рамках міжнародної угоди з МАГАТЕ за темою «Розробка та застосування ізотопних методів для ефективного управління водними ресурсами в гірничих районах» («Development and application of isotope techniques for efficient water resources management in mining areas, Research Contract No: F33026»;
- один молодий науковець проходив стажування у школі Фізики в Університеті Бристоля за напрямом підготовки: «Мережі детектування радіаційного випромінювання та вивчення ядерних матеріалів» в рамках програми стажування Visiting Ukrainian Doctoral Scholarships 2022-2023;
- один молодий науковець брав участь у спільній роботі за внутрішній грантом Fraunhofer foundation за програмою по залученню зарубіжних вчених (Fraunhofer Institute for Material and Beam Technology);
- трое молодих науковців брали участь у написанні проєктної пропозиції «Analysis of radiological consequences due to accidents during the handling of irradiated graphite of nuclear facilities» спільно з Lithuanian Energy Institute для участі у Конкурсі спільних українсько-литовських науково-дослідних проєктів для реалізації у 2024 – 2025 рр.

Дані про іноземних партнерів, яких приймав ІПБ АЕС у 2023 р., наведені у таблиці нижче.

Країна	Дата	Установа
США	6-8 березня	Представники Фонду чистого майбутнього

Японія	22-23 листопада	Журналісти японського загальнонаціонального телебачення NHK

Участь у роботі міжнародних організацій, комітетів, редакцій співробітники ІПБ АЕС не брали.

Перелік чинних угод (договорів), укладених установою з іноземними партнерами та інформацію про результати їх реалізації наведено за формою ІХ-4.

Членські внески за рахунок цільового виділення коштів ІПБ АЕС не сплачував.

X. Зовнішньоекономічна діяльність

ІПБ АЕС разом із ДП «Державний науково-технічний центр з ядерної та радіаційної безпеки» («ДНТЦ ЯРБ») і китайською корпорацією Qingdao Xianchu Energy Development Group Ltd. є співзасновниками українсько-китайського підприємства «Китайсько-українські ядерно-енергетичні технології Сянчу» (Ліцензія Китайської Народної Республіки на ведення господарської діяльності від 24.12.2018 р.)

Проводяться переговори зі спільного будівництва українсько-китайської дослідної лабораторії в реальних умовах високої радіоактивності «Сянчу», яка має стати єдиною у світі лабораторією з можливістю відтворення реальних умов опромінення для проведення всіх необхідних випробувань робототехнічного обладнання ядерного класу, в тому числі підвищення якості радіостійкості розроблювальної робототехніки та максимальної оптимізації процесу на етапі проєктування.

Діяльність зі спільного будівництва лабораторії у 2023 р. не проводилась через збройний напад Російської Федерації на Україну.

XI. Результати підприємницької діяльності

ІПБ АЕС не брав участь у створенні суб'єктів підприємницької діяльності (СПД).

XII. Діяльність дослідно-виробничої бази

У 2023 році ІПБ АЕС НАН України діяльність дослідно-виробничої бази відсутня.

XIII. Кадри**

1. Загальна характеристика кадрів наведена у Додатку за формою 1-к.

2. У звітному році вчені ІПБ АЕС до державних академій наук України не обирались.

3. Згідно з Постановою Президії НАН України № 301 від 03.11.2004 р. «Про планування підготовки наукових кадрів і поповнення молодими фахівцями в наукових установах НАН України» ІПБ АЕС планує захисти дисертацій:

2024 р. – 1 доктор філософії; 2025 р. – 1 доктор наук.

2 магістри з НТУУ «КПІ імені І. Сікорського» успішно захистили магістерські роботи під керівництвом співробітника ІПБ АЕС (керівник – Носовський А. В.).

4. Відсутня ліцензія та право провадження освітньої діяльності на третьому (науково-освітньому) рівні вищої освіти за відповідними спеціальностями.

Діє договір з НТУУ «КПІ імені І. Сікорського» про підготовку кадрів на третьому (науково-освітньому) рівні вищої освіти за спеціальностями: 143 – атомна енергетика; 101 – екологія.

5. В ІПБ АЕС немає аспірантури та докторантури.

6. Спеціалізована вчена рада ІПБ АЕС у 2023 р. не функціонувала.

7. Двоє молодих учених отримують стипендію НАН України.

Двоє молодих учених отримують стипендію Президента України.

8. У звітному році за кордон виїхали 10 працівників Інституту, у тому числі 5 наукових працівників; 2 наукових працівника направлено на стажування в установи зарубіжних країн.

У цьому році на стажування в установи зарубіжних країн було направлено 2 працівники ІПБ АЕС НАН України.

Список працівників ІПБ АЕС НАН України, яких приймали інші наукові установи й університети в період за 2023 р.

	Від 1 тижня до 3 місяців	Більше ніж 3 місяці

Країни	Дати		
Велика Британія	01.04.2023– 31.12.2023		Хоменко Д. О. (м. Брістоль)
Австрія	18.07.2023– 22.07.2023	Борисенко В. І. (м. Відень)	
Німеччина	01.01.2023- 30.06.2023		Проскурін О. С. (м. Дрезден)
Чехія	27.05.2023– 02.06.2023	Носовський А. В. (м. Прага)	
Японія	03.02.2023- 20.03.2023	Паренюк О. Ю. (м. Фукуй)	
Португалія	12.06.2023- 15.06.2023	Паренюк О. Ю. (м. Порту)	
Угорщина	01.01.2023– 31.12.2023		Гапон І. В. (м. Будапешт)

9. Згідно з постановою Президії НАН України № 301 від 03.11.2004 р. в Інституті є план поповнення молодими фахівцями.

Дані про поповнення у 2023 р. молодими фахівцями у віці до 35 років та звільнення з роботи відображено в таблиці:

	кількість чол.
Прийнято на роботу спеціалістів з вищою освітою у віці до 35 років(включно), всього в тому числі випускників вищих навчальних закладів 2023 року і окремо по навчальних закладах:	- -
Кількість співробітників, що закінчили вузи без відриву від виробництва у 2023 році	-
Звільнено з роботи спеціалістів з вищою освітою у віці до 35 років (включно), всього в тому числі випускників вузів 2020-2023 р. по причинах: перехід в інші установи НАН України зарахування до аспірантури незадоволеність заробітною платою інші причини (вказати) – зміна місця проживання	3 2 - - 3 -

Діє двосторонній договір про співробітництво з теплоенергетичним факультетом НТУУ «КПІ імені І. Сікорського» в галузі підготовки наукових кадрів.

Дані про студентів вищих навчальних закладів, які проходили у 2023 р. практику в ІПБ АЕС відображено у таблиці:

Назва учбового закладу	Кількість практикантів	в тому числі		кількість молодих спеціалістів прийнятих на роботу у 2023 р. з числа студентів, які проходили практику в ІПБ АЕС
		виконувало дипломні роботи	працювало на інженерно-технічних посадах з оплатою	
НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського»	3	3	-	-
Національний авіаційний університет	1	-	1	-
ВСЬОГО	4	3	1	-

У 2023 р. випускники вищих навчальних закладів в ІПБ АЕС не приймались.

10. Дані про працівників, які працюють за сумісництвом відображені у таблиці.

Назва посади	Кількість працівників				Працюють за контрактом	Примітка
		Докторів наук	Кандидатів наук	Без наукового ступеню		
Головний науковий співробітник	2	2	-	-	-	-
Старший науковий співробітник	5	2	3	-	-	-
Науковий співробітник	1	-	1	-	-	-
Молодший науковий	2	-	-	2	-	-

співробітник						
Завідувач сектору	2	1	1	-	-	-
Провідний інженер	2	-	-	2	-	-
Інженер 1категорії	3	-	-	3	-	-
Технік 1 категорії	1	-	-	1	-	-
Лікар з гігієни праці	1	-	-	1	-	-
Всього	19	5	5	9	-	-

11. Згідно з постановою Президії НАН України № 135 від 14.04.2021 р. в Інституті затверджено і введено в дію Наказом № 76 від 25.05.2021 р. «Положення про кадровий резерв ІПБ АЕС НАН України». Сформовано резерв керівних кадрів ІПБ АЕС НАН України. Розроблені індивідуальні програми підготовки зарахованих до кадрового резерву.

12. У 2023 р. наступні співробітники ІПБ АЕС були нагороджені відзнаками:

Подякою Президії НАН України: «За вагомий внесок у захист територіальної цілісності України, безпосередню участь у відсічі збройної агресії російської федерації, особисту мужність і патріотизм»:

Паскевич Сергій Анатолійович – заступник директора з наукової роботи, кандидат біологічних наук.

Сімейко Костянтин Віталійович – в.о. ученого секретаря, доктор технічних наук, старший дослідник.

Скітер Ігор Семенович – старший науковий співробітник, кандидат фізико-математичних наук, доцент.

Єгоров Володимир Володимирович – молодший науковий співробітник.

Новіков Андрій Миколайович – провідний інженер.

Липницький Артем Миколайович – інженер 1-ї категорії.

Булатов Андрій Михайлович – інженер 2-ї категорії.

Чернуха Юрій Вікторович – водій автотранспортних засобів.

Федорченко Володимир Борисович – начальник дільниці.

Ляшко Василь Анатолійович – покрівельник будівельний 5-го розряду.

Марченко Олександр Сергійович – електромонтер 6-го розряду.

Подякою Президії НАН України: «За вагомий внесок у господарсько-технічне забезпечення діяльності Інституту за умов російської агресії»

Полюлях Інна Анатоліївна – головний бухгалтер.

Слепченко Галина Станіславівна – завідувачку відділу.

Почесною грамотою Президії НАН України: «За наполегливу творчу працю та особистий внесок у розвиток наукових досліджень впливу життєдіяльності мікроорганізмів на біологічне вилуговування радіонуклідів на забруднених грунтах»

Паренюк Олена Юріївна – старший науковий співробітник, кандидат біологічних наук.

Подякою Президії НАН України «За наполегливу творчу працю, високу публікаційну активність та особисті здобутки в розвитку наукових досліджень у галузі енергетики»:

Сімейко Костянтин Віталійович – в.о. ученого секретаря, доктор технічних наук, старший дослідник.

«За вагомий внесок у зміцнення та розвиток ядерної галузі, розбудову Українського ядерного товариства та з нагоди його 30-річчя» нагороджені:

Почесною грамотою УкрЯТ:

Кудін Євгенія Миколаївна – заступник директора з загальних питань.

Грамотою УкрЯТ:

Муляр Дар'я Олександрівна – молодшоий науковий співробітник.

Сімейко Костянтин Віталійович – в.о. ученого секретаря, доктор технічних наук, старший дослідник.

Подякою УкрЯТ:

Купріянчук Сергій Володимирович – молодший науковий співробітник.

Садовніков Андрій Сергійович – завідувач сектору.

«За вагомий особистий внесок у діяльність Українського ядерного товариства, спрямовану на розвиток і розбудову атомної галузі України та з нагоди Дня енергетика»:

Почесною грамотою УкрЯТ:

Михайлов Олександр Вікторович – в.о. зав відділу.

Грамотою УкрЯТ:

Садовніков Андрій Сергійович – завідувач сектору.

Дорошенко Анатолій Олександрович – завідувач сектору.

Сімейко Костянтин Віталійович – в.о. ученого секретаря, доктор технічних наук, старший дослідник.

У додатку до звіту додаються:

1. Звіт за формою ХІІІ-1-к (звіт про чисельність, склад та плинність працівників, які займають посади керівників та спеціалістів).
2. Довідка про чисельність і віковий склад наукових працівників установи (форма ХІІІ-1).
3. Окремі чисельні показники, що характеризують стан роботи з молодими вченими (форма ХІІІ-2).
4. Показники забезпечення установи молодими вченими (форма ХІІІ-3).
5. Склад працівників за категоріями та освітньо-кваліфікаційним рівнем (форма ХІІІ-4).
6. Дані про працівників наукових установ, які виїжджали (виїхали) за межі України (форма ХІІІ-5)
7. Контрольний список наукових працівників установи.
8. Список наукових працівників, прийнятих на роботу та звільнених у звітному році.

XIV. Розвиток матеріально-технічної бази досліджень

Дані щодо обсягів закупівель у звітному році наукових приладів, обладнання, персональних обчислювальних машин, комплектуючих, витратних матеріалів, реактивів, програмних продуктів тощо за схемою:

- загальний обсяг зазначених закупівель 10 096,9 тис. грн,
- в т.ч. за рахунок:
- загального фонду державного бюджету 1 168,3 тис. грн, в т.ч. централізованого матеріально-технічного забезпечення (через ДУ «НЦ ГГГРІ НАН України») 333 ,3 тис. грн;
- спеціального фонду державного бюджету 8 928,6 тис. грн.

У 2023 р. було придбано:

- насос вакуумний Gardner Denver/Elmo Rietschle V-VTE 6; 0,25kw 1-230V 50Hz; +-150mbar ;
- електропіч камерна лабораторна СНОЛ 8,2/1100 Termolab ;
- багатофункціональний пристрій CANON iRAC-1225 iF;
- ваги OHAUS AX 224 авто калібр;
- стабілізатор напруги Елєкс Ампер У 12-1/40 v 2.1;
- сервер ARTLINE Business R15 (R15 v 15);
- нові калібровані портативні персональні детектори випромінювання AccuRad PRD, MIRION TECHNOLOGIES (MGPI);
- камера DJI ZENMUSE Z3;
- паяльна станція та аксесуари QUICK12;
- тепловий інфрачервоний сповіщувач Bosh Professional (GIS 1000 C);
- компактний термоанемометр Testo 425;
- чотириногa роботизована платформа Gol, вбудовані батареї, зарядні пристрої, контролер Сенсорне корисне навантаження, що включає дозиметр радіації AccuRad PRD, інтегрована система позиціонування, автономні мікрокомп’ютери та обчислювальна одиниця для Quadruped роботизована платформа-носій;

– сенсорне корисне навантаження, що включає 4-блок спрямованого дозиметра та зору збірка;

– платформа БПЛА М1000, к/б запасні гвинти, вбудовані камери, джерела живлення та блок керування;

– екологічний моніторинг SPIR-IDENT;

– модуль керування (частина SPIR-IDENT, Частина 3);

– G-детектор (частина SPIR-IDENT, Частина 2);

– N-детектор (частина SPIR-IDENT, Частина 1).

У зв'язку з російською агресією було зазнано збитків:

1) весь комп'ютерний парк у Чорнобильській філії знищено, ведеться його відновлення;

2) електронні мікроскопи понівечені і виведені з ладу;

3) масс-спетрометри понівечені і виведені з ладу.

У результаті проведених відновлювально-ремонтних робіт вдалося налагодити такі складові матеріально-технічної бази:

- гамма-спектрометрія (гамма-спектрометричний напівпровідниковий комплекс фірми Canberra Packard з двома блоками детектування – GL2020R і GL1010, гамма-спектрометричний сцинтиляційний комплекс у складі аналізатора LP-4900B і блока детектування БДЕГ-20Р2);
- альфа-спектрометрія з попереднім радіохімічним виділенням радіонуклідів (альфа спектрометри фірми ORTEC – восьмиканальний OCTETE PC та двоканальний Alpha Duo);
- бета-радіометрія з попередньою радіохімічною підготовкою проб (два бета-радіометри РУБ-01П з блоком детектування БДЖБ-06П1);
- рентген-флуоресцентна спектрометрія (енергодисперсійний рентгенофлуоресцентний спектрометр X-Supreme 8000 фірми Oxford Instruments);
- лазерно-люмінесцентна спектрометрія;
- фотометрія (два фотометри фотоелектричні КФК-3);
- іонометрія, зокрема з іоноселективними електродами.

Згідно зі специфікою діяльності ІПБ АЕС науково-дослідні роботи виконуються на ядерно та радіаційно небезпечних об'єктах. Тому до устаткування, обладнання та

кадрового забезпечення висуваються спеціальні вимоги, а саме: необхідність отримання ліцензій Держатомрегулювання України, сертифікованої системи якості, сертифікованих лабораторій відповідного класу радіаційної небезпеки, проходження обов'язкових медоглядів, перевірка знань з ядерної та радіаційної безпеки тощо.

Інститут намагається підтримати функціонування наукових лабораторій, які оснащені специфічним обладнанням для проведення наукових досліджень у галузі безпеки ядерних технологій. Частина устаткування, необхідного для виконання робіт у радіаційно небезпечних умовах, розроблена або ремонтується фахівцями ІПБ АЕС.

З метою мінімізації опромінення персоналу та оптимізації проєктних рішень і шляхів доступу до зон виконання робіт на ОУ, а також для відпрацювання альтернативних варіантів технологій та оптимізації рішень з радіаційної безпеки створено інтегровані інформаційні системи стану приміщень і промислового майданчика ОУ та розроблено відповідні технології.

ІПБ АЕС підтримує політику використання ліцензійного програмного забезпечення та використовує як програми загального користування, так і спеціалізовані програмні продукти й сучасні програмні комплекси для спеціальних наукових розрахунків реакторних систем, параметрів біологічного захисту, радіаційних впливів на навколишнє середовище і для інших завдань у сфері радіаційного захисту та поводження з ядерними і радіоактивними матеріалами.

Згідно зі специфікою діяльності ІПБ АЕС науково-дослідні роботи виконуються на ядерно та радіаційно небезпечних об'єктах. Тому до устаткування та обладнання висуваються спеціальні вимоги. Матеріально-технічне забезпечення Інституту є недостатнім і потребує осучаснення.

Окремо наведено дані про закупівлі у звітному році:

унікальних приладів і обладнання вартістю понад 100 тис. грн за формою XIV-1;

приладів та обладнання (крім ПЕОМ) вартістю від 10 тис. до 100 тис. грн. за формою XIV-2;

персональних обчислювальних машин за формою XIV-3.

Наведено дані про потреби у централізованому забезпеченні унікальними науковими приладами та обладнанням іноземного виробництва вартістю понад 100 тис. грн. за формою XIV-4, що додається.

Дані про потреби у централізованому забезпеченні унікальними науковими приладами та обладнанням іноземного виробництва вартістю понад 100 тис. грн наведені за формою XIV-4, що додається.

XV. Стан інформаційного забезпечення установи

У додатках до звіту наведено дані про перелік вітчизняних та зарубіжних наукових журналів (включаючи допоміжні видання), що передплачуються ІПБ АЕС НАН України, у тому числі в електронній формі, за формою XV-I.

Науково-організаційний відділ підтримує роботу інтернет-сайту Інституту, інтернет-сайту науково-технічного журналу «Ядерна енергетика та довкілля», а також розміщення наукових новин на сторінці Інституту у соціальній мережі Facebook.

Відповідальні особи займаються системним адмініструванням інтернет-мережі та технічним супроводом комп'ютерної техніки.

Робоча група з популяризації наукової діяльності ІПБ АЕС НАН України оперативно надає до Прес-служби НАН України відповідну інформацію; у 2023 р. було направлено 22 новинних матеріали, котрі надалі були розміщені на інтернет-сайті НАН України.

Для Установи є відчутною проблема закупівлі сучасних ліцензійних комп'ютерних програм.

Незважаючи на недостатній рівень фінансування, Інститут робить все можливе для збереження та підтримки свого науково-технічного потенціалу. Стратегічна мета – стати провідною установою України, яка надаватиме науково-технічні, інженерні, методичні та інформаційні послуги в галузі безпечної експлуатації об'єктів з ядерними технологіями, ліквідації наслідків радіаційних аварій, зняття з експлуатації ядерних установок, поводження з РАВ і ВЯП, перетворення ОУ на екологічно безпечну систему.

XVI. Функціонування центрів колективного користування науковими приладами

Центри колективного користування в ІПБ АЕС відсутні.

XVII. Популяризація науки

Офіційний вебсайт установи	*Зазначити посилання на офіційний вебсайт установи:* *https://www.ispnpp.kiev.ua/* *Вказати частоту публікацій новин про діяльність установи на вебсайті:* *1–2 рази на тиждень*
Соціальні мережі	*Зазначити, які соціальні мережі використовує установа для поширення інформації :* *Facebook* *https://www.facebook.com/ispnpp/*
Науково-популярні публікації про наукові розробки та досягнення	*Вказати авторів, назви та посилання на вебсайт, за яким можна ознайомитися з відповідними матеріалами:* *1) Паренюк О.Ю., Шаванова К.Є. «Страшне, прекрасне та потворне в Чорнобилі: від катастрофи до лабораторії»* *https://www.vikhola.com/product-page/strashne-prekrasne-ta-potvorne-v-chornobyli-book* *Київ: "Віхола", 2023. - 304 с.*
Інтерв'ю, коментарі науковців у друкованих та інтернет-медіа	*Вказати назви медіа та посилання на вебсайт, за яким можна ознайомитися з відповідними матеріалами:* *1) Інтернет-портал Газети "Світ"* https://svit.kpi.ua/2023/10/16/%d1%81%d0%b5%d1%80%d0%b3%d1%96%d0%b9-%d0%bf%d0%b0%d1%81%d0%ba%d0%b5%d0%b2%d0%b8%d1%87-%d1%83-%d0%b6%d0%be%d0%b4%d0%bd%d1%96%d0%b9-%d1%81%d0%b8%d1%82%d1%83%d0%b0%d1%86%d1%96%d1%97-%d0%bd%d0%b0%d0%b2/ Інтерв'ю "Сергій ПАСКЕВИЧ: У жодній ситуації, навіть тій, що здається безвихідною, не можна опускати руки" *2) Інтернет-портал Національної академії наук України* *https://www.nas.gov.ua/UA/Messages/news/Pages/View.aspx?MessageID=10045* *"Інтерв'ю радіобіолога Сергія Паскевича «В окопах окупантів "рудого лісу" ЧАЕС радіація у десятки тисяч разів вища за норму»"* *3) Інтернет-портал Інформаційного агентства "РБК-Україна"* *https://www.rbc.ua/rus/news/volodimir-borisenko-vid-zaes-mozhe-buti-takogo-1688590894.html* *Інтерв'ю "Володимир Борисенко: Від ЗАЕС не може бути такого зараження території, як було у Чорнобилі"* *4) Онлайн-медіа АрміяINFORM* *https://armyinform.com.ua/2023/04/26/vplyv-chornobylya-na-yadernu-bezpeku-komentari-ekspertiv/?fbclid=IwAR0ixhFNVtRnKH_CmomJwY-W6t0b-zgUz9YI3aK7bUtocn9FPjAGhJC4DyY* *Стаття "Вплив Чорнобиля на ядерну безпеку: коментарі експертів"* *5) Інтернет-портал Національної академії наук України* *https://www.nas.gov.ua/UA/Messages/Pages/View.aspx?MessageID=10303* *Стаття "Радіаційні ризики і захист від них"* *6) Інтернет-видання The Page* *https://thepage.ua/ua/economy/sho-bude-yaksho-vibuhne-zaporizka-aes-intervyu-z-radiobiologom-olenoyu-parenyuk*

	Інтерв'ю "«Другого Чорнобиля чи Фукусіми на ЗАЕС не має бути», — радіобіолог Олена Паренюк" *7) Інтернет-портал Національної академії наук України* *https://www.nas.gov.ua/UA/Messages/Pages/View.aspx?MessageID=10284* *Стаття "Радіобіологиня Олена Паренюк: «Прогнози, які ви читаєте від людей, що не працюють безпосередньо на ЗАЕС, некоректні»"* *8) Інтернет-портал ДонорUA* *https://www.donor.ua/news/2603* *Інтерв'ю "Паніка недоречна: радіобіологиня Олена Паренюк — про можливі наслідки теракту на ЗАЕС"* 9) *Інтернет-портал Національної академії наук України* *https://www.nas.gov.ua/UA/Messages/news/Pages/View.aspx?MessageID=10804* *Повідомлення "Інтерв'ю радіобіологині Олени Паренюк «Надзвичайно небезпечно. Як росіяни експлуатують ЗАЕС і чому МАГАТЕ не діє на запобігання аваріям»"* *10) Інтернет-портал New Voice* *https://nv.ua/ukr/ukraine/events/avariya-na-zaes-stavsya-vitik-reagentiv-na-p-yatomu-energobloci-naslidki-ekspert-novini-ukrajini-50369360.html* *"«Надзвичайно небезпечно». Як росіяни експлуатують ЗАЕС і чому МАГАТЕ не діє на запобігання аваріям — інтерв'ю"* *11) Газета «Світ»* *https://www.facebook.com/GazetaSvit/posts/655909073402205* *«Стратегічна галузь АТОМНІ ТРЕНДИ»* *12) Реальна газета* *https://realgazeta.com.ua/pratsivnyk-zaes-oleksiy-melnychuk-pro-ryzyky-teraktu-sprotyv-zhyteliv-enerhodaru-i-robotu-atomnykiv/?fbclid=IwAR0Oq0mQNsgs6JC-1RHfHqqcQyXy955xOEqYlVnd1jvD-8-Z78cjNLq3IPU* *«Працівник ЗАЕС Олексій Мельничук — про ризики теракту, спротив жителів Енергодару і роботу атомників»* *13.) Газета «Каспій» (Азейбарджан)* *https://www.facebook.com/photo/?fbid=2158314367890261&set=a.845771499144561* *https://ru.oxu.az/politics/705907?fbclid=IwAR0iHxDDTj9OI3ezq7QFmO3cfjeIkUe3dgrBhxMfQCq-WzsNiWe1d5uAIo8* *«В случае аварии на Мецаморской АЭС Ереван попадает в зону отчуждения»* *Інтерв'ю доктора технічних наук Костянтин СІМЕЙКО* *14) Газета «Наша громада»* *№12 (13) 2023. С. 8.* *Від науки до підтримки:волонтерство у воєнний час*
Інтерв'ю та інші виступи науковців на телебаченні	*Вказати назви телепередач та посилання на вебсайт, за якими можна ознайомитися з відповідними матеріалами:* *1) «Телевізійна служба новин»)* *https://www.youtube.com/watch?v=aVIDo2Zi4yA* *"ЗАЕС під загрозою. Ризики та наслідки ПІДРИВУ - Доктор технічних наук Володимир Борисенко"* *2) Програма «Про науку. Компетентно»*

	на YouTube-каналі НАН України *https://www.youtube.com/watch?v=dDxWs29MU6Q* *"Інтерв'ю з доктором технічних наук Володимиром Борисенком"* *3) Медіаплатформа "Ми — Україна"* *https://www.youtube.com/watch?v=r0rFZB5fOaY* *"Чи може повторитись Чорнобиль на ЗАЕС? Фізик-ядерник Володимир БОРИСЕНКО"* *4) YouTube-канал РБК-Україна* *https://www.youtube.com/watch?v=z5XinFHcO6c* *"Фізик-ядерник Володимир Борисенко – про загрози та наслідки у разі теракту на ЗАЕС"* *5) "НАУКОВИЦІ"* *YouTube-канал INSCIENCE* *https://www.youtube.com/watch?v=g_mBMebyZSY* *"НАУКОВИЦІ | Радіобіологиня Олена Паренюк"* *6) Телеканал «Правда ТУТ»* *https://www.youtube.com/watch?v=BKQTvz9fxOA* *Енергетики та науковці України, Чехії та Канади обговорили шляхи розвитку атомної галузі. Академік НАН України, Анатолій НОСОВСЬКИЙ* *7) YouTube-канал НАН України* *https://www.youtube.com/watch?v=m4WC9ZdHsJY* *Інтерв'ю директора Інституту проблем безпеки АЕС НАН України академіка Анатолія НОСОВСЬКОГО* *8) Суспільне Запоріжжя* *https://www.youtube.com/watch?v=ug5G3-4Bw7Y* *Енергоблок №4 тимчасово окупованої ЗАЕС перевели у стан «гарячий зупин» – Енергоатом. коментар доктора технічних наук Костянтин СІМЕЙКО* *9) Суспільне супротив* *https://www.facebook.com/100011351559548/videos/720812573434754?locale=uk_UA* *«Атомна енергетика – проблеми та перспективи»* *Інтерв'ю доктора технічних наук Костянтин СІМЕЙКО* *10) Суспільне новини* *https://www.facebook.com/100011351559548/videos/613352424177807?locale=uk_UA* *«Втрата живлення Запорізької АЕС: небезпеки та ризики»* *Коментар доктора технічних наук Костянтин СІМЕЙКО* *11) Суспільне новини* *https://www.facebook.com/100011351559548/videos/104550862744158?locale=uk_UA* *«Реакторний блок №4. Які загрози на ЗАЕС?»* *12) Телеканал «ICTV»* *https://www.youtube.com/watch?v=EzW7KXbM6KE* *«Ядерная игла Кремля! Почему Росатом ДО СИХ ПОР не в санкционном списке»* *13) Суспільне Запоріжжя* *https://www.youtube.com/watch?v=QsG3wFglZOI* *«Як минув ще один рік повномасштабної війни на Запорізькій АЕС?»*

Інтерв'ю та інші виступи науковців на радіо	*Вказати назви радіопередач та посилання на вебсайт, за якими можна ознайомитися з відповідними матеріалами:* *1) Програма "Сьогодні. Зранку" на Українському радіо* *https://ukr.radio/news.html?newsID=101276* *Інтерв'ю "В окопах окупантів "рудого лісу" ЧАЕС радіація у десятки тисяч разів вища норми"* *2) Radio NV* *https://www.youtube.com/watch?v=TiVjV-xnD7g* *Інтерв'ю "Аварія на ЗАЕС. Витік реагентів на п'ятому енергоблоці – Олена ПАРЕНЮК"* *3) Громадське радіо* *https://hromadske.radio/news/2023/03/11/cherez-okupatsiiu-chaes-mohla-statysia-avariia-iak-na-fukusimi-tilky-na-skhovyshchi-vidpratsovanoho-iadernoho-palyva-dyrektor-instytutu-bezpeky-aes-nan* *Через окупацію ЧАЕС могла статися аварія, як на Фукусімі, тільки на сховищі відпрацьованого ядерного палива — директор Інституту безпеки АЕС НАН України, академік НАН України Анатолій НОСОВСЬКИЙ* *4) Громадське радіо* *https://hromadske.radio/podcasts/my-ie-buly-y-budem-informatsiynyy-maraton/na-shcho-rozrakhovani-ukrains-ki-sanktsii-proty-rosiys-kykh-iadernykiv* *«На що націлені українські санкції проти російських ядерників?» – доктор технічних наук, Костянтин СІМЕЙКО* *5) Громадське радіо* *https://hromadske.radio/podcasts/my-ie-buly-y-budem-informatsiynyy-maraton/yaderni-enerhobloky-na-aes-ukrainy-stariiut-iake-maybutnie-elektrostantsiy* *«Ядерні енергоблоки на АЕС України старіють — яке майбутнє електростанцій?» – доктор технічних наук, Костянтин СІМЕЙКО* *6) Громадське радіо* *https://hromadske.radio/podcasts/my-ie-buly-y-budem-informatsiynyy-maraton/yaki-shansy-na-vytisnennia-rosii-z-mizhnarodnoho-rynku-iadernoi-enerhetyky* *«Які шанси на витіснення Росії з міжнародного ринку ядерної енергетики?» – доктор технічних наук, Костянтин СІМЕЙКО* *7) Громадське радіо* *https://hromadske.radio/podcasts/my-ie-buly-y-budem-informatsiynyy-maraton/1255514* *«Перші блоки доведеться зупинити після 2040-го року — Сімейко про стан ядерних реакторів в Україні»*
Науково-просвітницькі проєкти (музейні, виставкові, фестивальні проєкти, лекторії, наукові кафе), що залучають широку громадськість до досягнень	*Вказати назви проєктів, які були організовані за участі установи, її науковців; назви проєктів, у яких брали участь науковці установи:* *1) Панельна дискусія «Комунікація понад усе: як комунікувати вченим, медіа та владі під час небезпечних ситуацій»* *(Запоріжжя, 30 вересня 2023 р.)* *2) Участь у науково-популярній конференції Inscience Conference 2023* *"Science to Rebuild Ukraine"* *(Київ, 17-18 червня 2023 р.)* *https://inscience.io/en/conference2023/* *3) Участь у Просвітницькому заході "Дні науки" 2023*

науки	*(Запоріжжя, 20-21 травня 2023 р.)* *Лекції, локації, воркшопи* *https://dni-nauky.in.ua/* *4) Доповідь «Уроки Чорнобиля: від радянського минулого до російського тероризму» на Конференції у Ukraine crisis media center* *https://uacrisis.org/uk/uroky-chornobylya-vid-radyanskogo-mynulogo-do-rosijskogo-teroryzmu?fbclid=IwAR0lOsYznvb_Gpm7_AUxo7w1zND8f8ueEqxHSUYP1e2-JsuEbpr_1-h5jdM* *(Київ, 25 квітня 2023 р.)* *5) Лекторій «Наукові зустрічі»* *https://www.youtube.com/watch?v=orrAWWBdZs0* *Онлайн-трансляція V Міжнародної конференції «Перспективи впровадження інновацій у атомну енергетику»*
Спеціальні (тематичні) онлайн-проєкти, проєкти в соціальних мережах, підкасти, проєкти блогерів	*Вказати назви проєктів, підкастів,* *у яких брали участь або які самостійно ведуть науковці установи; блоги, які ведуть науковці установи тощо:* *1) Підкаст «Клятий раціоналіст» Міфи про Чорнобиль, МАГАТЕ, окопи в Рудому лісі та фейки про радіацію* *https://www.youtube.com/watch?v=67gMroKzO5M*

XVIII. Заключна частина

ІПБ АЕС НАН України є єдиною науковою організацією в Україні, яка забезпечує науково-технічну підтримку робіт зі зняття з експлуатації енергоблоків ЧАЕС та перетворення ОУ на екологічно безпечну систему. Соціальне значення робіт, що виконуються, полягає у захисті людини та навколишнього природного середовища від ризиків, пов'язаних із існуванням радіаційно небезпечного ОУ.

ІПБ АЕС виконує функції наукового керівника робіт із забезпечення безпечної експлуатації комплексу «НБК – ОУ», перетворення ОУ на екологічно безпечну систему та зняття енергоблоків ЧАЕС з експлуатації.

Інститут протягом тривалого часу тісно співпрацює з ДСП «ЧАЕС», результати науково-дослідницьких робіт активно впроваджуються у багатьох важливих проєктах.

Розміщення лабораторної бази у Чорнобилі, необхідність виконання складних робіт у радіаційно небезпечних умовах і здійснення радіаційного контролю є причинами значних витрат на транспортні послуги, проходження періодичних медоглядів, отримання необхідних ліцензій, забезпечення спецодягом та засобами індивідуального захисту. Тому накладні витрати Інституту складають 150 % від загального обсягу фонду оплати праці основних виконавців робіт.

Аналогічно до інших організацій НАН України, існує проблема залучення молоді. У зв'язку з низьким рівнем оплати праці в установах НАН України, Інститут не є привабливим роботодавцем для випускників вищих навчальних закладів. Презентація власних наукових робіт на міжнародних конференціях, як однієї з успішних складових діяльності науковців, ускладнена з причини відсутності належного фінансування. На додаток, відрядження за кордон для участі в роботі міжнародних конференцій та шкіл для молодих вчених можливе переважно за рахунок сторони, що приймає або за власні кошти співробітника.

Внаслідок російської агресії значну частину обладнання та комп'ютерної техніки Інституту було пошкоджено. Частину обладнання було відремонтовано; але нагальною є проблема відбудови та оновлення науково-дослідницької бази ІПБ АЕС НАН України. Слід зазначити, що у 2023 році за рахунок коштів міжнародної підтримки та наукової

діяльності вдалося відновити частину корпусів (зокрема, двері, вікна, підлога, стіни, сантехніка) після перебування там російських окупаційних військ.

У ІПБ АЕС НАН України створена волонтерська група яка допомагає співробітникам Інституту які захищають Україну на передовій, а також 37 Бригаді Морської піхоти ЗСУ та 241 Бригаді ЗСУ. Допомога полягає у закупівлі дизельних обігрівачів, спецодягу та взуття, електрообладнання, матеріалу для пошиття маскувальних сіток, продуктів харчування, палива, засобів для чищення зброї, створенні більш легкого пластикового обладнання для зброї за допомогою 3D-друку, проведенні благодійних зборів на автомобілі для ЗСУ, а також надання наукових консультацій (у т.ч. військовим частинам які знаходяться у Зоні відчуження ЧАЕС). Слід зазначити, що під час проведення V Міжнародної конференції «Перспективи впровадження інновацій у атомну енергетику» одним з головних організаторів якої є Інститут, завдяки благодійному збору коштів був куплений вантажний акумулятор який у подальшому військові встановили на бронетранспортер.

Проте незважаючи на об’єктивні складнощі та керуючись стратегією розвитку, ІПБ АЕС НАН України планує зберегти науково-технічний потенціал, а також стати провідною організацією України з науково-технічного супроводу діяльності з мирного використання ядерної енергії.

ДОДАТКИ

ДО ЗВІТУ ПРО ДІЯЛЬНІСТЬ

ІПБ АЕС НАН УКРАЇНИ

у 2023 році

Національна академія наук України ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ	

ФОРМА ІІ

Дані про тематику та обсяги НДР, що виконувались установою*

Вид тематики наукових досліджень	Кількість наукових і науково-технічних робіт, що виконувались у звітному році				Обсяг фінансування, тис. грн.	
	Всього		в т.ч. завершених у звітному році			
	загальний фонд	спеціальний фонд	загальний фонд	спеціальний фонд	загальний фонд	спеціальний фонд
1	2	3	4	5	6	7
1. Державна тематика						
1.1. Тематика, яка виконувалась за державним замовленням на науково-технічну продукцію з пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки (прикладні дослідження).	x	0	x	0	x	0
1.2. Проєкти Національного фонду досліджень України:	x	0	x	0	x	0
фундаментальні дослідження;	x	0	x	0	x	0
прикладні дослідження.	x	0	x	0	x	0
2. Програмно-цільова та конкурсна тематика НАН України	3	x	2	x	314,650	x
2.1. Тематика, що виконувалась за завданнями цільових програм фундаментальних досліджень НАН України**	0	x	0	x	0	x
2.2. Тематика, що виконувалась за завданнями цільових програм прикладних досліджень НАН України ***	2	x	2	x	240,000	x

2.3. Тематика, що виконувалась в рамках конкурсу за напрямом «Підтримка пріоритетних для держави наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок» бюджетної програми 6541230:	0	x	0	x	0	x
фундаментальні дослідження;	0	x	0	x	0	x
прикладні дослідження.	0	x	0	x	0	x
2.4. Тематика, що виконувалась в рамках спільних проєктів та конкурсів з міжнародними організаціями (EISCAT тощо):	0	x	0	x	0	x
фундаментальні дослідження;	0	x	0	x	0	x
прикладні дослідження.	0	x	0	x	0	x
2.5. Наукові, науково-технічні, проєкти та розробки **** (прикладні дослідження).	0	x	0	x	0	x
2.6. Науково-дослідні роботи молодих учених НАН України (фундаментальні дослідження).	1	x	0	x	74,650	x
2.7. Наукові гранти дослідницьких лабораторій (груп):	0	x	0	x	0	x
фундаментальні дослідження;	0	x	0	x	0	x
прикладні дослідження.	0	x	0	x	0	x
2.8. Інфраструктурні програми ***** (прикладні дослідження).	0	x	0	x	0	x
3. Відомча тематика	8	0	6	0	55085,620	0

3.1. Тематика фундаментальних досліджень, що фінансувалась за бюджетною програмою 6541030.	1	x	0	x	4204,603	x
3.2. Тематика прикладних досліджень, що фінансувалась за бюджетною програмою 6541030.	7	x	6	x	50881,017	x
4. Пошукова тематика	0	x	0	x	0	x
4.1. Тематика, що фінансувалась за бюджетною програмою 6541030 (фундаментальні дослідження).	0	x	0	x	0	x
4.2. Тематика, що фінансувалась за бюджетною програмою 6541030 (прикладні дослідження).	0	x	0	x	0	x
5. Договірна тематика	x	5	x	5	x	7074,621
5.1. Тематика, що фінансувалась в рамках договорів та контрактів із вітчизняними та іноземними замовниками (фундаментальні дослідження).	x	0	x	0	x	0
5.2. Тематика, що фінансувалась в рамках договорів та контрактів із вітчизняними та іноземними замовниками (прикладні дослідження).	x	5	x	5	x	7074,621
5.3. Тематика, що виконувалась за рахунок грантів міжнародних та закордонних організацій:	x	0	x	0	x	0
фундаментальні дослідження;	x	0	x	0	x	0
прикладні дослідження.	x	0	x	0	x	0
Загалом	11	5	8	5	55400,270	7074,621

* *– при відсутності робіт за тією чи іншою тематикою у відповідній комірці ставиться «0»; комірки, що містять «х», не заповнюються*
** - *цільові програми фундаментальних досліджень НАН України:*

1. «Участь в новітніх міжнародних проєктах з фізики високих енергій та ядерної фізики» на 2021—2023 рр. (завдання затверджено розпорядженням Президії НАН України від 23.02.2023 № 95).

**** - цільові програми прикладних досліджень НАН України:*

1. «Аерокосмічні спостереження довкілля в інтересах сталого розвитку та безпеки» на 2021-2023 рр. (завдання затверджено розпорядженням Президії НАН України від 31.01.2023 № 57);

2. Цільова науково-технічна програма оборонних досліджень НАН України на 2020-2024 рр. (завдання затверджено розпорядженнями Президії НАН України: від 28.12.2022 № 659, від 29.01.2023 № 44 та від 19.04.2023 № 214);

3. «Ядерні та радіаційні технології для енергетичного сектору і суспільних потреб» на 2019-2023 рр. (завдання затверджено розпорядженням Президії НАН України від 23.02.2023 № 96).

***** - наукові, науково-технічні, проекти та розробки:*

1. Цільовий науковий проєкт НАН України «Діагностика космічної та навколоземної плазми радіоастрономічними методами (завдання затверджено розпорядженням Президії НАН України від 19.01.2023 № 33);

2. Цільовий науковий проєкт НАН України «Обґрунтування заходів запобігання деградації екосистем України в умовах антропогенного тиску та експансії інвазивних видів» (завдання затверджено розпорядженням Президії НАН України від 19.01.2023 № 33);

3. Цільовий науковий проєкт НАН України «Формування халькогенідних напівпровідникових нанокристалів різної морфології в аморфних і колоїдних системах та залежність їхніх характеристик від умов отримання» (завдання затверджено розпорядженням Президії НАН України від 19.01.2023 № 33);

4. Цільовий міждисциплінарний проєкт «Прогнозування безпекового середовища України в політичній та економічній сферах» на 2023-2024 рр. (завдання затверджено розпорядженням Президії НАН України від 27.03.2023 № 162);

5. Цільовий проєкт наукових досліджень НАН України «Інноваційна модернізація перспективних галузей промисловості України у повоєнний період на основі існуючого науково-технічного, виробничого та ресурсного потенціалу» (завдання затверджено розпорядженням Президії НАН України від 27.03.2023 № 161);

6. Цільовий науковий проєкт НАН України «Емерджентність у м'якій речовині: аналіз структурних та універсальних властивостей» (завдання затверджено розпорядженням Президії НАН України від 19.01.2023 № 33);

7. Цільовий науковий проєкт НАН України «Особливості подолання тоталітарного спадку у країнах пострадянського простору (1991 - 2022 рр.)» (завдання затверджено розпорядженням Президії НАН України від 19.01.2023 № 33);

8. Цільовий науковий проєкт НАН України «Радіофізичні ефекти в наноелектронних системах з елементами із графену, нетрадиційних надпроводників та замагнічених напівпровідників» (завдання затверджено розпорядженням Президії НАН України від 19.01.2023 № 33);

9. Цільовий науковий проєкт НАН України «Властивості матерії при високих енергіях та в галактиках в епоху вторинної іонізації Всесвіту» (завдання затверджено розпорядженням Президії НАН України від 19.01.2023 № 33);

10. Цільовий науковий проєкт НАН України «Електронні властивості низьковимірних діраківських і надпровідних матеріалів за присутності зовнішніх полів та просторових неоднорідностей» (завдання затверджено розпорядженням Президії НАН України від 19.01.2023 № 33);

11. Цільовий науковий проєкт НАН України «Структурні перетворення подвійної спіралі ДНК під впливом біологічно активних молекул та іонів» (завдання затверджено розпорядженням Президії НАН України від 19.01.2023 № 33);

12. Цільовий науковий проєкт НАН України «Кріоконсервування тривимірних клітинних структур різного ступеню гетерогенності на основі фізико-математичного моделювання» (завдання затверджено розпорядженням Президії НАН України від 19.01.2023 № 33);

13. Цільовий науковий проєкт НАН України «Мультихвильові властивості ізольованих галактик з активними ядрами» (завдання затверджено розпорядженням Президії НАН України від 19.01.2023 № 33);

14. Цільовий науковий проєкт НАН України «Діагностика космічної та навколоземної плазми радіоастрономічними методами» (завдання затверджено розпорядженням Президії НАН України від 19.01.2023 № 33);

15. Цільовий науковий проєкт НАН України «Обґрунтування заходів запобігання деградації екосистем України в умовах антропогенного тиску та експансії інвазивних видів» (завдання затверджено розпорядженням Президії НАН України від 19.01.2023 № 33);

16. Цільовий науковий проєкт НАН України «Формування халькогенідних напівпровідникових нанокристалів різної морфології в аморфних і колоїдних системах та залежність їхніх характеристик від умов отримання» (завдання затверджено розпорядженням Президії НАН України від 19.01.2023 № 33);

17. Цільовий міждисциплінарний проєкт «Прогнозування безпекового середовиша України в політичній та економічній сферах» на 2023-2024 рр. (завдання затверджено розпорядженням Президії НАН України від 27.03.2023 № 162);

18. Цільовий проєкт наукових досліджень НАН України «Інноваційна модернізація перспективних галузей промисловості України у повоєнний період на основі існуючого науково-технічного, виробничого та ресурсного потенціалу» (завдання затверджено розпорядженням Президії НАН України від 27.03.2023 № 161);

19. Цільовий науковий проєкт НАН України «Емерджентність у м'якій речовині: аналіз структурних та універсальних властивостей» (завдання затверджено розпорядженням Президії НАН України від 19.01.2023 № 33);

20. Цільовий науковий проєкт НАН України «Особливості подолання тоталітарного спадку у країнах пострадянського простору (1991 - 2022 рр.)» (завдання затверджено розпорядженням Президії НАН України від 19.01.2023 № 33);

21. Цільовий науковий проєкт НАН України «Радіофізичні ефекти в наноелектронних системах з елементами із графену, нетрадиційних надпроводників та замагнічених напівпровідників» (завдання затверджено розпорядженням Президії НАН України від 19.01.2023 № 33);

22. Цільовий науковий проєкт НАН України «Властивості матерії при високих енергіях та в галактиках в епоху вторинної іонізації Всесвіту» (завдання затверджено розпорядженням Президії НАН України від 19.01.2023 № 33);

23. Цільовий науковий проєкт НАН України «Електронні властивості низьковимірних дираківських і надпровідних матеріалів за присутності зовнішніх полів та просторових неоднорідностей» (завдання затверджено розпорядженням Президії НАН України від 19.01.2023 № 33);

24. Цільовий науковий проєкт НАН України «Структурні перетворення подвійної спіралі ДНК під впливом біологічно активних молекул та іонів» (завдання затверджено розпорядженням Президії НАН України від 19.01.2023 № 33);

25. Цільовий науковий проєкт НАН України «Кріоконсервування тривимірних клітинних структур різного ступеню гетерогенності на основі фізико-математичного моделювання» (завдання затверджено розпорядженням Президії НАН України від 19.01.2023 № 33);

26. Цільовий науковий проєкт НАН України «Мультихвильові властивості ізольованих галактик з активними ядрами» (завдання затверджено розпорядженням Президії НАН України від 19.01.2023 № 33).

****** – інфраструктурні програми і проєкти:*

1. Програма інформатизації НАН України (завдання затверджено розпорядженням Президії НАН України від 28.02.2023 № 111);

2. Цільовий науково-технічний проєкт НАН України «Створення й впровадження інфраструктури відкритої науки в НАН України (OPENS)» на 2023-2024 рр.(завдання затверджено розпорядженням Президії НАН України від 30.03.2023 № 170).

Національна академія наук України ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ	

ФОРМА IV-1

IV. Дані про створену та впроваджену наукову і науково-технічну продукцію*

одиниць

Класифікація наукової (науково-технічної) продукції	Створено продукції				Впроваджено продукції			
	Фундаментальні дослідження		Прикладні дослідження		Фундаментальні дослідження		Прикладні дослідження	
	Загальний фонд	Спеціальний фонд	Загальний фонд	Спеціальний фонд	Загальний фонд	Спеціальний фонд	Загальний фонд	Спеціальний фонд
За бюджетною програмою 654 1030								
1. Види виробів (прилади і системи, пристрої, агрегати, установки та їх компоненти; лабораторні макети і дослідні зразки; хімічні речовини, препарати, біологічно активні речовини; програмні продукти)	-	-	1	1	-	-	1	1
1.1. з них техніки	-	-	1	-	-	-	1	-
2. Технології	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Матеріали	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Сорти рослин та породи тварин	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Методи, теорії (у тому числі і наукові концепції)	-	-	1	-	-	-	1	-
6. Інше:	2	-	22	9	-	-	6	4

6.1. Заключні чи проміжні звіти	2	-	9	5	-	-	-	-
6.2. Монографії (або їх глави)	-	-	7	-	-	-	-	-
6.3. Підручники, посібники, довідники, словники	-	-	-	-	-	-	-	-
6.4. Рекомендації, методичні рекомендації, технологічні рекомендації, методики, технологічні інструкції	-	-	5	4	-	-	5	4
6.5. Проєкти законодавчих та нормативних актів (закон, концепція, стратегія, стандарт тощо)	-	-	-	-	-	-	-	-
6.6. Математичні моделі	-	-	1	-	-	-	1	-
6.7. Технічна документація, технічні умови, стандарт, регламент, тощо	-	-	-	-	-	-	-	-
6.8. Наукові, аналітичні доповіді та записки	-	-	-	-	-	-	-	-
6.9. Експертні (науково-експертні) висновки	-	-	-	-	-	-	-	-
6.10. Штами та лінії мікроорганізмів, культури клітин; дослідні та експериментальні зразки біологічного походження, колекції	-	-	-	-	-	-	-	-

Національна академія наук України ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ	

За бюджетною програмою 654 1230								
1. Види виробів (прилади і системи, пристрої, агрегати, установки та їх компоненти; лабораторні макети і дослідні зразки; хімічні речовини, препарати, біологічно активні речовини; програмні продукти)	-	X	-	X	-	X	-	X
1.1. з них техніки	-	X	-	X	-	X	-	X
2. Технології	-	X	-	X	-	X	-	X
3. Матеріали	-	X	-	X	-	X	-	X
4. Сорти рослин та породи тварин	-	X	-	X	-	X	-	X
5. Методи, теорії (у тому числі і наукові концепції)	-	X	-	X	-	X	-	X
6. Інше:	-	X	-	X	-	X	-	X
6.1. Заключні чи проміжні звіти	-	X	-	X	-	X	-	X
6.2. Монографії (або їх глави)	-	X		X	-	X	-	X
6.3. Підручники, посібники, довідники, словники	-	X	-	X	-	X	-	X
6.4. Рекомендації, методичні рекомендації, технологічні рекомендації, методики, технологічні інструкції	-	X	-	X	-	X	-	X

6.5. Проєкти законодавчих та нормативних актів (закон, концепція, стратегія, стандарт тощо)	-	X	-	X	-	X	-	X
6.6. Математичні моделі	-	X	-	X	-	X	-	X
6.7. Технічна документація, технічні умови, стандарт, регламент тощо	-	X	-	X	-	X	-	X
6.8.Наукові, аналітичні доповіді та записки	-	X	-	X	-	X	-	X
6.9.Експертні (науково-експертні) висновки	-	X	-	X	-	X	-	X
6.10. Штами та лінії мікроорганізмів, культури клітин; дослідні та експериментальні зразки біологічного походження, колекції	-	X	-	X	-	X	-	X

** – дані мають відповідати інформації, що відображається в системі РІТ НОД НАН України*

Національна академія наук України ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ	

ФОРМА IV-2

Приклади розробок, впроваджених у галузях економіки в 2023 році

№ з/п	Назва розробки (автори)	Призначення	Вид тематики	Загальне фінансування за всі роки створення розробки (млн. грн.)	Показники результативності, значення для галузей економіки, економічна ефективність	Місце впровадження	Дата впровадження	Перспективи подальшого використання
1	Оптимальна мережа спостережних свердловин (М.І.Панасюк)	Контроль гідроекологічних умов експлуатації об’єкта «Укриття»	V. Договірна тематика	0,220	Підвищення рівня екологічної та радіаційної безпеки	ДСП «ЧАЕС»	21.12.2023	Створення системи радіогідроекологічного моніторингу радіаційно небезпечних об’єктів промислового майданчика Чорнобильської атомної електростанції
2	Стан захисного полімерного покриття у підпокрівельному просторі об’єкта «Укриття» (В. О. Краснов ; М.І. Павлюченко)	Визначення строків проведення зрошування захисним покриттям поверхонь у підпокрівельному просторі об’єкта «Укриття»	V. Договірна тематика	0,290	Забезпечення ядерної та радіаційної безпеки довкілля	ДСП «ЧАЕС»	28.12.2023	Науково обгрунтовані рішення щодо термінів проведення зрошування захисним покриттям поверхонь у підпокрівельному просторі об’єкта «Укриття»
3	База даних про основні характеристики	Контроль стану лавоподібних паливовмісних	V. Договірна тематика	0,493	Забезпечення ядерної та радіаційної безпеки довкілля	ДСП «ЧАЕС»	28.12.2023	Розроблення організаційно-технічних заходів

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

№ з/п	Назва розробки (автори)	Призначення	Вид тематики	Загальне фінансування за всі роки створення розробки (млн. грн.)	Показники результативності, значення для галузей економіки, економічна ефективність	Місце впровадження	Дата впровадження	Перспективи подальшого використання
	лавоподібних паливовмісних матеріалів (В. О. Краснов ; М. І. Павлюченко)	матеріалів						щодо запобігання або зниження ризиків від несприятливих наслідків погірше-ння стану ядерно небезпечних матеріалів
4	Вплив змін температурно-вологісного режиму на рівень поточної ядерної безпеки комплексу НБК-ОУ (В. О. Краснов ; М. І. Павлюченко)	Оцінка поточного рівня підкритичності потенційно ядерно-небезпечного скупчення лавоподібних паливовмісних матеріалів в приміщенні 305/2 ОУ	V. Договірна тематика	0,493	Контроль за потенційно ядерно-небезпечними скупченнями лавоподібних паливовмісних матеріалів об'єкту "Укриття"	ДСП «ЧАЕС»	28.12.2023	Оцінка поточного стану ядерної безпеки комплексу новий безпечний конфайнмент об'єкта "Укриття"
5	Аналіз стану радіаційної безпеки комплексу "НБК-ОУ" (В.О.Краснов ; М.І.Павлюченко)	Оцінка стану безпеки комплексу "НБК-ОУ"	V. Договірна тематика	0,493	Перетворення об'єкта "Укриття" на екологічно безпечну систему	ДСП «ЧАЕС»	28.12.2023	Проектування захисних споруджень на майданчику Чорнобильської АЕС
6	Заходи з організації мережі радіоекологічного моніторингу (М.М.Талерко ;	Для підтримки діяльності на мережі радіаційного моніторингу природного	II. Програмно-цільова та конкурсна тематика	0,335	Планування та оптимізація контрзаходів в районах сільськогосподарсько	Український гідрометеорол огічний інститут	23.11.2023	Розробка нормативної документації щодо радіаційного моніторингу за

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

№ з/п	Назва розробки (автори)	Призначення	Вид тематики	Загальне фінансування за всі роки створення розробки (млн. грн.)	Показники результативності, значення для галузей економіки, економічна ефективність	Місце впровадження	Дата впровадження	Перспективи подальшого використання
	Т.Д.Лев ; Б.С.Прістер)	середовища загальнодержавного рівня	НАН України		го виробництва в загальнодержавній системі аварійного реагування для оперативного прогнозування наслідків радіаційної аварії на різних фазах її розвитку			нормальних умов та аварійних ситуацій
7	Прогнозування впливу комплексу НБК ОУ на довкілля (акад. НАН України А.В.Носовський ; В.О.Краснов ; В.Є.Хан)	Мінімізація небезпечного впливу	III. Відомча тематика	33,127	Підвищення рівня ядерної та радіаційної безпеки	Державне спеціалізоване підприємство "Чорнобильська АЕС"	11.12.2023	Зменшення радіаційного навантаження на персонал під час перетворення об'єкту Укриття на екологічно безпечну систему
8	Математична модель радіогідроекологічних умов територій Чорнобильської зони відчуження (М.І.Панасюк ; Н.В.Сосонна)	Вирішення проблеми забезпечення екологічної та радіаційної безпеки довкілля та населення	III. Відомча тематика	8,748	Підвищення якості питної води для населення України	Державне спеціалізоване підприємство "Чорнобильська АЕС"	08.08.2023	Захист підземних та поверхневих вод від радіоактивного забруднення
9	Створення нового композитного матеріалу з покращеним рівнем захисту від	Зменшення радіаційного навантаження на персонал	III. Відомча тематика	9,748	Використання більш дешевого та технологічного матеріалу як	ДП «НАЕК «Енергоатом»	25.12.2023	Виготовлення контейнерів зберігання відпрацьованого ядерного палива

№ з/п	Назва розробки (автори)	Призначення	Вид тематики	Загальне фінансування за всі роки створення розробки (млн. грн.)	Показники результативності, значення для галузей економіки, економічна ефективність	Місце впровадження	Дата впровадження	Перспективи подальшого використання
	випромінювання (акад. НАН України А.В.Носовський ; В.М.Рудько ; В.І.Гулік)				складової бетону для атомної енергетики			
10	Стратегія поетапного вилучення або переведення у контрольований стан паливовмісних матеріалів (акад. НАН України А.В.Носовський ; С.А.Паскевич ; В.М.Рудько)	Можливі реальні варіанти перетворення об'єкту Укриття на екологічно безпечну систему	III. Відомча тематика	36,291	Зменшення небезпечного впливу осередків ядерної та радіаційної небезпеки	Державне спеціалізоване підприємство "Чорнобильська АЕС"	25.12.2023	Розробка документації щодо подальшого поводження з паливовмісними матеріалами та супутніми радіоактивними відходами
11	Ідентифікація кристалічних фаз лавоподібних паливовмісних матеріалів (С.В.Габєлков ; І.В.Жиганюк ; О.О.Одінцов)	Прогнозування майбутньої поведінки лавоподібних паливовмісних матеріалів	III. Відомча тематика	10,349	Підвищення рівня ядерної та радіаційної безпеки довкілля	ДУ «ІГНС НАН України»	15.11.2023	Розробка рекомендацій щодо видалення лавоподібних паливовмісних матеріалів
12	Модель еволюції структури лавоподібних паливовмісних матеріалів (С.В.Габєлков ;	Прогнозування майбутньої поведінки лавоподібних паливовмісних матеріалів	III. Відомча тематика	10,349	Підвищення рівня ядерної та радіаційної безпеки	Державне спеціалізоване підприємство "Чорнобильська АЕС"	15.11.2023	Розробка науково-обгрунтованих рішень під час демонтажу нестабільних конструкцій

Національна академія наук України **ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ**	

№ з/п	Назва розробки (автори)	Призначення	Вид тематики	Загальне фінансування за всі роки створення розробки (млн. грн.)	Показники результативності, значення для галузей економіки, економічна ефективність	Місце впровадження	Дата впровадження	Перспективи подальшого використання
	І.В.Жиганюк)							Об'єкту Укриття
13	Технічні пропозиції до штатної системи контролю ядерної безпеки (акад. НАН України А.В.Носовський ; В.О.Краснов ; О.В.Михайлов ; С.А.Довидьков)	Підвищення ефективності й інформативності штатної системи контролю	III. Відомча тематика	22,529	Підвищення рівня ядерної та радіаційної безпеки для персоналу станції, населення і довкілля	Державне спеціалізоване підприємство "Чорнобильська АЕС"	11.12.2023	Розробка методичних рекомендацій щодо забезпечення екологічної безпеки у зонах впливу радіаційно небезпечних об'єктів Чорнобильської Зони відчуження

*- *дані мають відповідати інформації, що відображується в системі РІТ НОД НАН України*

Національна академія наук України ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ	

ФОРМА IV-3

Дані про досягнення результативних показників
за бюджетною програмою 6541230 у 2023 році*

№ з/п	Показники	Кількість	Обсяг фінансування тис.грн.
	І. Затрат		
1	Кількість виконуваних пріоритетних наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок науковими підрозділами категорії А (перший напрям використання коштів за бюджетною програмою), всього, у т.ч.:	-	-
1.1	фундаментальні наукові дослідження	-	-
1.2	прикладні наукові дослідження	-	-
2	Кількість створених на конкурсних засадах дослідницьких лабораторій (груп) молодих вчених	-	х
3	Кількість наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок, які проводяться дослідницькими лабораторіями (групами) молодих вчених	-	-
4	Кількість спільних міжнародних наукових досліджень, які проводяться на конкурсній основі	-	-
5	Проведено ремонтів існуючого наукового обладнання (поточні видатки)	х	-
6	Придбано новітнє та модернізовано існуюче наукове обладнання (капітальні видатки)	х	-
7	Кількість придбаного новітнього обладнання та комплектуючих для модернізації існуючого наукового обладнання	-	х
8	Кількість придбаних комплектуючих та витратних матеріалів для ремонту наукового обладнання	-	х
	ІІ. Продукту	-	-
1	Кількість публікацій з новими важливими результатами, які відповідають міжнародним стандартам високого рівня, в наукових виданнях, всього, у т.ч.:	-	х
1.1	в іноземних наукових виданнях	-	х
2	Кількість завершених науковими підрозділами категорії А пріоритетних наукових досліджень і науково-	-	-

	технічних(експериментальних) розробок, всього, у т.ч.:		
2.1	результати яких перевищують кращі світові аналоги	-	-
3	Кількість завершених завдань за спільними міжнародними проєктами	-	-
4	Кількість створеної новітньої науково-технічної продукції (нових видів виробів, технологій, матеріалів, сортів рослин, методів, теорій та інше), всього, у т.ч.:	-	х
4.1	при виконанні наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок науковими підрозділами категорії А	-	х
5	Кількість впровадженої новітньої науково-технічної продукції (нових видів виробів, технологій, матеріалів, сортів рослин, методів, теорій тощо) всього, у т.ч.:	-	х
5.1	при виконанні наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок науковими підрозділами категорії А	-	х
6	Кількість заявок на видачу патентів на винаходи та корисні моделі	-	х

* - *дані мають відповідати інформації, що відображується у системі РІТ НОД НАН України*

ФОРМА IV-4

Інформація про реєстрацію технологій та їх складових, що створені або придбані за рахунок бюджетних коштів

(надається, відповідно до розпорядження Президії НАН України від 16.01.2016 №33)

№ з/п	Назва технології та її державний реєстраційний номер	Назва науково-дослідної роботи, в рамках якої створено технологію та термін її виконання
1.	-	-
2.	-	-

Національна академія наук України ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ	

ФОРМА V-1

Інститут проблем безпеки атомних електростанцій

(назва установи НАН України)

Окремі чисельні показники співпраці
з закладами вищої освіти і установами
Міністерства освіти і науки України (МОН)

1.	Кількість договорів про співробітництво, які були укладені між науковою установою та закладами вищої освіти:	
	загальна кількість на 31.12.2023	2
	укладених у звітному році	1
	У 2023 р. ІПБ АЕС НАН України підписав договір про співробітництво з Державною науковою установою «Київський академічний університет» НАН України та МОН України (Київський академічний університет) щодо науково-освітньої діяльності на основі принципів поєднання освіти (Договір № 4-Н/0109/224-23/10 віж 01.09.2023 р.). *(назва договору (-ів), які укладені у звітному році)*	
2.	Кількість створених спільно з закладами вищої освіти:	
	філій кафедр	
	загальна кількість на 31.12.2023	
	створених у звітному році	
	_____ _____ – *(назва та філії кафедри, створеної у звітному році)*	
	факультетів	
	загальна кількість на 31.12.2023	
	створених у звітному році	
	_____ _____ *(назва закладу вищої освіти та факультету або його філії, створених у звітному році)*	
	лабораторій	
	загальна кількість на 31.12.2023	
	створених у звітному році	
	_____ – _____ *(назва закладу вищої освіти та лабораторії, створеної у звітному році)*	

	інших спільних структур (інститутів, центрів, осередків тощо)	
	загальна кількість на 31.12.2023	
	створених у звітному році	
	_____ _ _____ _ *(назва закладу вищої освіти та спільної структури, створеної у звітному році)*	
3.	Кількість студентів закладів вищої освіти, які у **2022/2023** навчальному році проходили **магістерську** підготовку у спільних науково-навчальних структурах, що функціонують на базі наукової установи та зазначені у п. 2 цієї таблиці	
	Кількість студентів закладів вищої освіти, які у **2023/2024** навчальному році проходять **магістерську** підготовку у спільних науково-навчальних структурах, що функціонують на базі наукової установи та зазначені у п. 2 цієї таблиці **(додатково на окремих аркушах вказати назви спеціальностей та спеціалізацій, з яких здійснювалася підготовка магістрів)**	
4.	Кількість наукових тем і проектів, які **у звітному році** розроблялись спільно з вченими-освітянами	3
5.	Кількість вчених наукової установи, які **у звітному році** працювали викладачами в системі освіти, всього	6
	у тому числі: академіків НАН України	2
	членів-кореспондентів НАН України	1
	очолюють: кафедри	1
	факультети	
6.	Кількість вчених-освітян, які **у звітному році** входили до складу спеціалізованої вченої ради при науковій установі	
7.	Кількість вчених наукової установи, які **у звітному році** входили до спеціалізованих рад при закладах вищої освіти	3
8.	Кількість студентів, які **у звітному році** виконували в науковій установі дипломні роботи	3
9.	Кількість студентів, які **у звітному році** проходили практику в науковій установі	4
10.	Кількість фахівців з повною вищою освітою, які прийняті на роботу **у звітному році**:	1
	з них у шкільні роки займалися в гуртках Малої академії наук учнівської молоді	-

11.	Кількість опублікованих спільно з освітянами **у звітному році** монографій	1
12.	Кількість опублікованих **у звітному році**: підручників для вищої та	
	середньої школи	
	навчальних посібників для вищої та	
	середньої школи	
13.	Кількість наукових співробітників і викладачів закладів вищої освіти і установ МОН, які **у звітному році** підвищували кваліфікацію у науковій установі	1
14.	Кількість дисертаційних робіт науковців-освітян, захищених **у звітному році** на спеціалізованій вченій раді при науковій установі, всього	
	у тому числі: на здобуття ступеня доктора наук	
	на здобуття ступеня кандидата наук	
	на здобуття ступеня доктора філософії	

ФОРМА VII-1

Результати
винахідницької роботи, створення та використання
об'єктів права інтелектуальної власності у 2023 р.

№№ п/п	Назва показників	Одиниця	Кількість			Примітка
			Всього	КПКВК6541030	КПКВК6541230	
1.	Подано заявок на реєстрацію винаходів, корисних моделей, промислових зразків, всього, у т.ч. до:	заявка	5	5	0	
1.1.	уповноваженого органу у сфері інтелектуальної власності України: - винаходи - корисні моделі - промислові зразки		5 1 4 0	5 1 4 0	0 0 0 0	
1.2.	патентних відомств нових незалежних держав (ННД)** (вказати яких)		0	0	0	
1.3.	патентних відомств інших іноземних країн (вказати яких)		0	0	0	

2.	Подано заявок на сорт рослин до уповноваженого органу у сфері сортів рослин України всього, у т.ч.:	заявка	0	0	0	
	- на реєстрацію прав на сорт з отриманням патенту		0	0	0	
	- на реєстрацію прав на поширення сорту з отриманням свідоцтва		0	0	0	
3.	Зареєстровано винаходів, корисних моделей, промислових зразків, всього, у т.ч. в:	реєстрація	2	2	0	
3.1.	уповноваженому органі у сфері інтелектуальної власності України:		2	2	0	
	- винаходи		0	0	0	
	- корисні моделі		2	2	0	
	- промислові зразки		0	0	0	
3.2.	патентних відомств ННД** (вказати яких)		0	0	0	
3.3.	патентних відомств інших іноземних країн (вказати яких)		0	0	0	
4.	Зареєстровано прав на сорт, всього, у т.ч. з видачею:	реєстрація	0	0	0	
	- патенту на сорт рослин		0	0	0	
	- свідоцтва про реєстрацію сорту		0	0	0	
5.	Укладено договорів на надання права користування ОПІВ:	договір	0	0	0	

5.1.	Ліцензійний договір про надання виключної, одиночної ліцензії на використання винаходів, корисних моделей, промислових зразків: - в Україні - в ННД (вказати яких) - в інших країнах (вказати яких)	договір	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
5.2	Ліцензійний договір про надання невиключної ліцензії на використання винаходів, корисних моделей, промислових зразків: - в Україні - в ННД (вказати яких) - в інших країнах (вказати яких)	договір	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
5.3.	Договір на передачу ноу-хау: - в Україні - в ННД (вказати яких) - в інших країнах (вказати яких)	договір	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
5.4.	Ліцензійний договір (авторській договір) на використання комп'ютерних програм, баз даних та інших об'єктів авторського права:	договір				
	- в Україні - в ННД (вказати яких) - в інших країнах (вказати якизаявку на патентх)		0 0 0	0 0 0	0 0 0	
5.5.	Ліцензійні договори на використання торговельних марок: - в Україні - в ННД (вказати яких) - в інших країнах (вказати яких)	договір	0 0 0	0 0 0	0 0 0	

5.6.	Ліцензійні договори на використання сортів рослин: - в Україні - в ННД (вказати яких) - в інших країнах (вказати яких)	договір	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
6.	Складено звітів про патентні дослідження	звіт	0	0	0	
7.	Подано заявок на реєстрацію торговельних марок:	заявка				
	- в Україні - в ННД (вказати яких) - в інших країнах (вказати яких)		0 0 0	0 0 0	0 0 0	
8.	Зареєстровано торговельних марок:	реєстрація				
	- в Україні - в ННД (вказати яких) - в інших країнах (вказати яких)		0 0 0	0 0 0	0 0 0	
9.	Кількість авторів заявок на винаходи, корисні моделі, промислові зразки, сорти рослин	автор	14	14	0	
10.	Кількість зареєстрованих ОПІВ установи, на які є чинні майнові права, засвідчені:		5	4	1	
	- патентом на винаходи	патент	0	0	0	
	- патентом на корисні моделі	патент	5	4	1	
	- патентом (свідоцтвом) на промислові зразки	свідоцтво (патент)	0	0	0	
	- патентом на сорти рослин	патент	0	0	0	
	- свідоцтвом на сорти рослин	свідоцтво	0	0	0	
	- свідоцтвом на торговельні марки	свідоцтво	0	0	0	

10[1]	Кількість створених в науковій установі наступних ОПІВ, на які є чинні майнові права		0	0	0	
	- комп'ютерні програми		0	0	0	
	- бази даних		0	0	0	
	- інші об'єкти авторського права		0	0	0	
	- комерційні таємниці		0	0	0	
	- ноу-хау		0	0	0	
11.	Кількість об'єктів права інтелектуальної власності, створених в установі у звітному році та попередніх роках, що використані у звітному році:		2	2	0	
11.1.	винаходів, разом: в тому числі: - використано підприємствами або організаціями, яким надано (передано) установою право користування; - використано установою при випуску та реалізації дослідної партії продукції та/або послуг; - використано у власній науковій діяльності установи.		0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	

11.2.	корисних моделей, разом: в тому числі: - використано підприємствами або організаціями, яким надано (передано) установою право користування; - використано установою при випуску та реалізації дослідної партії продукції та/або послуг; - використано у власній науковій діяльності установи.		2 0 0 2	2 0 0 2	0 0 0 0	
11.3.	промислових зразків, разом: в тому числі: - використано підприємствами або організаціями, яким надано (передано) установою право користування; - використано установою при випуску та реалізації дослідної партії продукції та/або послуг; - використано у власній науковій діяльності установи.		0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
11.4.	торговельних марок, разом: в тому числі: - використано підприємствами або організаціями, яким надано (передано) установою право користування; - використано установою при випуску та реалізації дослідної партії продукції та/або послуг; - використано у власній науковій діяльності установи.		0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	

11.5.	ноу-хау, разом: в тому числі: - використано підприємствами або організаціями, яким надано (передано) установою право користування; - використано установою при випуску та реалізації дослідної партії продукції та/або послуг; - використано у власній науковій діяльності установи.		0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
11.6.	сортів рослин, разом: в тому числі: - використано підприємствами або організаціями, яким надано (передано) установою право користування; - використано установою при випуску та реалізації дослідної партії продукції та/або послуг; - використано у власній науковій діяльності установи.		0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
11.7.	комп`ютерних програм та баз даних, разом: в тому числі: - використано підприємствами або організаціями, яким надано (передано) установою право користування; - використано установою при випуску та реалізації дослідної партії продукції та/або послуг; - використано у власній науковій діяльності установи.		0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	
12.	Кількість наукових та інженерно-технічних працівників	особа	133			

13.	Кількість працівників підрозділу з питань трансферу технологій, інноваційної діяльності та інтелектуальної власності	особа	2			
	П.і.п. виконавця, посада, № телефону, електронна пошта	Довидьков С.А., зав.відділу, Тел.: 044 5254961, s.dovidkov@ispnpp.kiev.ua				

- При змішаних видах угод , а також угодах про будівництво, технічну допомогу, поставку приладів, обладнання та матеріалів, проведення НДДКР тощо угоди відносяться до типів угод 5.1-5.6, якщо у зазначених договорах спеціально виділяється ліцензійна частина з зазначенням істотних умов ліцензійних угод відповідно до ст. 1109 Цивільного кодексу України, причому передача відповідного об'єкта інтелектуальної власності має основне значення при укладанні угоди (винахід, корисна модель, промисловий зразок, товарний знак, ноу-хау, об'єкт авторського права – комп'ютерна програма тощо)
- Разом з річним звітом згідно з постановою Президії НАН України від 22.11.2000 № 319 надаються матеріали на звання "Винахідник року НАН України" , зокрема:
  - клопотання за підписом керівника установи та голови профспілки
  - перелік об'єктів інтелектуальної власності, створених особою, що подається на присвоєння звання, в якому необхідно вказати номери охоронних документів, одержаних на об'єкти права інтелектуальної власності, відомості про результати використання об'єктів права інтелектуальної власності (рік і місце використання).

*** дані мають відповідати інформації, що відображається в системі РІТ НОД НАН України.**

** Нові незалежні держави: Азербайджан, Білорусь, Вірменія, Естонія, Грузія, Казахстан, Киргизстан, Латвія, Литва, Молдова, Російська Федерація, Таджикистан, Туркменістан, Узбекистан.

ФОРМА VII-2

Договори на використання об'єктів права інтелектуальної власності

Номер, дата договору Вид договору, Вид ОПІВ, Вид охоронного документа,	Номер охоронного документа (якщо є)	Фірма-ліцензіат, країна; дата укладання договору;	Ліцензіар	Надходження коштів за договором у звітному році, тис. грн.	Примітка

Патентне відомство, Предмет договору		строк дії				
				Всього	У тому числі роялті	
0	0	0	0	0	0	0

ФОРМА VII-3

Заявки на реєстрацію об'єктів права інтелектуальної власності

№№ п/п	Вид об'єкта права інтелектуальної власності	Номер	Заявник (и)	Примітки
1	Корисна модель Система для оцінки забруднення повітря радіоактивними аерозолями внаслідок природних пожеж в радіоактивно забруднених лісах	u 2023 00146	Інститут проблем безпеки атомних електро-станцій НАН України, 13723792, 07270, Київська область, м.Чорнобиль, Кірова, 36-а	
2	Корисна модель Пристрій для спалювання твердих матеріалів і відбору проб для аналізу речовин, що містяться в диму	u 2023 00905	Інститут проблем безпеки атомних електро-станцій НАН України, 13723792, 07270, Київська область, м.Чорнобиль, Кірова, 36-а	
3	Корисна модель Метод визначення зольності	u 2023 03562	Інститут проблем	

	графіту		безпеки атомних електро-станцій НАН України, 13723792, 07270, Київська область, м.Чорнобиль, Кірова, 36-а	
4	Корисна модель Метод визначення складу скидного газу при спалюванні графіту	u 2023 03564	Інститут проблем безпеки атомних електро-станцій НАН України, 13723792, 07270, Київська область, м.Чорнобиль, Кірова, 36-а	
5	Винахід Метод геохімічної статистики	a 2023 04137	Інститут проблем безпеки атомних електро-станцій НАН України, 13723792, 07270, Київська область, м.Чорнобиль, Кірова, 36-а	

Національна академія наук України ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ	

ФОРМА VII-4

Державна реєстрація об'єктів права інтелектуальної власності

№№ п/п	Вид об'єкта права інтелектуальної власності	Дата державної реєстрації (публікації відомостей про державну реєстрацію), номер патенту (свідоцтва)	Заявник(и)	Примітки
1	Корисна модель Спосіб визначення оптимальних характеристик завантаження контейнера для високоактивних відходів	29.03.2023, №152658	Інститут проблем безпеки атомних електро-станцій НАН України, 13723792, 07270, Київська область, м.Чорнобиль, Кірова, 36-а	
2	Корисна модель Пристрій для спалювання твердих матеріалів і відбору проб для аналізу речовин, що містяться в диму	23.08.2023, №153772	Інститут проблем безпеки атомних електро-станцій НАН України, 13723792, 07270, Київська область, м.Чорнобиль, Кірова, 36-а	

Національна академія наук України ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ	

ФОРМА VII-5

Дані щодо обліку нематеріальних активів

№ / №	Показник	Винаходи	Корисні моделі	Промислові зразки	Торговельні марки	Сорти рослин	Комп'ютерні програми (створені в установі)	Бази даних (створені в установі)	Інший об'єкт авторського права (створений в установі)	Ноу-хау	Комерційні таємниці	**Разом**
1	Кількість нематеріальних активів, що відображені в балансі, всього	-	5	-	-	-	-	-	21	-	-	26
2	в тому числі відображені у балансі у звітному році	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2

Головний бухгалтер _____ Інна ПОЛЮЛЯХ

ФОРМА VII-6

Дані щодо виплати винагороди винахідникам, авторам у 2022 р. за використання об'єктів права інтелектуальної власності

№ з/п	Показник	Обсяг коштів, грн.
1	Разом	0
2	Обсяг винагороди, що сплачено науковою установою працівникам установи – творцям об'єктів права інтелектуальної власності (ОПІВ) (винахідникам, авторам промислових зразків, тощо) за використання ОПІВ, права на які передані установою іншим організаціям за ліцензійними та іншими договорами	0
2.1	В тому числі за використання ОПІВ, що є технологіями або їх складовими	0
3	Обсяг коштів, що сплачено науковою установою працівникам установи – творцям ОПІВ за використання ОПІВ при випуску та реалізації установою дослідної партії продукції та/або послуг	0
3.1	В тому числі за використання ОПІВ, що є технологіями або їх складовими	0

Головний бухгалтер _____ Інна ПОЛЮЛЯХ

Національна академія наук України ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ	

ФОРМА VII-7

Працівники підрозділу з питань трансферу технологій, інноваційної діяльності та інтелектуальної власності*

№ з/п	П.І.П	Посада	Примітки
1	Хоменко Дмитро Олегович	Молодший науковий співробітник	
Керівник підрозділу (контактна особа)	Довидьков Сергій Анатолійович	Завідувач відділу	Контактні дані керівника підрозділу (контактної особи), тел.: +38 045 395 1389 e-mail: s.dovidkov@ispnpp.kiev.ua

* Якщо обов'язки із здійснення діяльності покладено на окремого працівника, наводяться дані стосовно зазначеного працівника.

ФОРМА VII-8

Інформація про реєстрацію технологій та їх складових, що створені або придбані за рахунок бюджетних коштів

(надається, відповідно до розпорядження Президії НАН України від 16.01.2016 №33)

№ з/п	Назва технології та її державний реєстраційний номер	Назва науково-дослідної роботи, в рамках якої створено технологію, та термін її виконання
1	0	0

Національна академія наук України ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ	

ФОРМА VIII-1

Загальні показники друкованої продукції установи

Монографії		Підручники, навчальні посібники, *кількість*	Довідники, науково-популярна література, *кількість*	Опубліковані брошури, рекомендації, методики, *кількість*	Статті, *кількість*				Тези, *кількість*
Кількість	Обсяг *(обл.-вид. арк.)*				у вітчизняних виданнях	у зарубіжних виданнях	у препринтах	у наукових фахових журналах (вітчизняних і зарубіжних), що входять до міжнародних баз даних	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	9	-	2	1	32	17	9	49	42

ФОРМА VIII-2

Показники книжкових видань установи

Видавництво «Наукова думка»		Видавничий дім «Академперіодика»		Інші видавництва		Поза видавництвами		Зарубіжні видавництва	
кількість	обсяг *(обл.-вид. арк.)*	кількість	обсяг *(обл.-вид. арк.)*	кількість	обсяг *(обл.-вид. арк.)*	кількість	обсяг *(обл.-вид. арк.)*	кількість	обсяг *(обл.-вид. арк.)*
-	-	-	-	2	19	1	43,29	1	7,5

ФОРМА VIII-3

Показники книжкових видань, надрукованих поза видавництвами (відомча література)

Вид видання	**Кількість назв**	Обсяг, *обл.-вид. арк.*

Національна академія наук України ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ	

Монографії	1	43,29
Збірники наукових праць	-	-
Препринти	-	-

ФОРМА VIII-4

Публікації установи у виданнях, які індексуються у міжнародних наукометричних базах даних

Вид публікації	Публікація	Код бюджетної програми, в межах якої підготовлена публікація	Наукометрична база даних, в якій проіндексовано журнал	Квартіль наукового журналу (Q) для статей	Адреса публікації
Зазначити вид публікації (монографія, підручник, збірник наукових праць, науково-популярне видання, стаття тощо)	Вказати авторів та назву публікації мовою оригіналу	Зазначити код бюджетної програми (КПКВК 6541030, 6541140, 6541230)	Зазначити назву наукометричної бази даних (Scopus або WoS)	Зазначити квартіль (Q1/Q2, Q3/Q4) наукового журналу, визначений відповідною базою даних (*за наявності*)	Вказати адресу (DOI або URL) публікації в інтернеті
Розділ монографії	Modeling of radiation characteristics of fuel-containing materials of the Shelter object for calculation dose rate / O. Popov, S. Kupriianchuk, A. Sizov, I. Matvieieva, V. Kovach // Systems, Decision and Control in Energy IV. – 2023. – P. 23–34.	1030	Scopus	Q3	doi.org/10.1007/978-3-031-22500-0
Розділ монографії	Neutron Incident at the Chernobyl NPP Shelter Object: Study of the Causes and Impacts of Safety in the New Confinement / R. Godun, K. Sushchenko, A. Latsyshyn, A.	1030	Scopus	Q3	doi.org/10.1007/978-3-031-22500-0

Національна академія наук України **ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ**	

Вид публікації	Публікація	Код бюджетної програми, в межах якої підготовлена публікація	Наукометрична база даних, в якій проіндексовано журнал	Квартіль наукового журналу (Q) для статей	Адреса публікації
	Lahoiko // Systems, Decision and Control in Energy IV. – 2023.				
Стаття	Application of a tuning-free burned area detection algorithm to the Chornobyl wildfires in 2022 / J. Hu; Y. Igarashi, S. Kotsuki, Z. Yang, M. Talerko, V. Landin, O. Tyshchenko, M. Zheleznyak, V. Protsak, S. Kirieiev // *Scientific Reports*. – 2023. – Vol. 13.	1030	Scopus	Q1	doi.org/10.1038/s41598-023-32300-5
Стаття	Implementation of Novel Evolutional Algorithm for 3-Dimensional Radiation Mapping and Gamma-Field Reconstruction within the Chornobyl Sarcophagus / M. Saveliev, M.Pantin, I. Skiter, T. B. Scott, P. G. Martin // Algorithms. – 2023. – Vol. 16. – P. 204.	1030	Scopus	Q1	doi.org/10.3390/a16040204
Стаття	Isotope composition of groundwater and surface waters in the area of the Dombrovsky quarry of Kalush-Golinsk deposit of potassium salts / Y. O. Malkova, I. O. Kovalenko, V. V. Dolin, Y. M. Demikhov, M. I. Panasiuk, N. V. Sosonna, S. M. Bagriy, E. D. Kuzmenko, I. P. Onyshchenko, U. Saravana Kumar, M. G. Buzynnyi // Journal of Environmental Radioactivity. – 2023. – Vol. 257. – Art. 107083	1030	Scopus	Q2	https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2022.107083
Стаття	Influence of irradiation on the parameters of facilitated diffusion in a model medical-biological	1030	Scopus	Q3	https://doi.org/10.15407/ujpe68.8.525

Національна академія наук України **ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ**	

Вид публікації	Публікація	Код бюджетної програми, в межах якої підготовлена публікація	Наукометрична база даних, в якій проіндексовано журнал	Квартіль наукового журналу (Q) для статей	Адреса публікації
	systems / T. S. Vlasenko, D. A. Gavryushenko, K. V. Cherevko, L. A. Bulavin // Ukrainian Journal of Physics. – 2023. – Vol. 68, no. 8. – P. 525–535.				
Стаття	Борисенко В. І. Валідація MCNP-моделі формування струму фонової жили детектора прямого заряду в ВВЕР-1000 / В. І. Борисенко, В. В. Горанчук // Ядерна фізика та енергетика. – 2023. – Т. 24, Вип. 2. – С. 106–112. Scopus	1030	Scopus	Q4	https://jnpae.kinr.kiev.ua/24.2/Articles_PDF/jnpae-2023-24-0106-Borysenko.pdf
Стаття	Mercier B. Technical note: stable and unstable reactors / B. Mercier, V. Borysenko // EPJ Nuclear Sci. Technol. – 2023. – Vol. 9 (28). – 6 p.	1030	Scopus	-	doi.org/10.1051/epjn/2023017
Стаття	Pyrocarbon Coating on Granular Al2O3 for HTGR-Type Power Reactor / V. Sklabinskyi, J. Pitel, M. Skydanenko, K. Simeiko, O. Liaposhchenko, I. Pavlenko, R. Ostroha, M. Yukhymenko, O. Mandryka, V. Storozhenko // Coatings. – 2023. – Vol. 13. – Art. 1462.	1030	Scopus	Q2	doi.org/10.3390/coatings13081462
Стаття	Khotiaintseva O. Radiological characteristics of spent nuclear fuel from small modular reactors under consideration for deployment in Ukraine / O. Khotiaintseva, V. Khotiaintsev, V. Gulik // Nuclear Technology and Radiation	1030	Scopus	Q3	https://ntrp.vinca.rs/2023_2/Khotiaintseva_2023_2.html

Національна академія наук України **ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ**	

Вид публікації	Публікація	Код бюджетної програми, в межах якої підготовлена публікація	Наукометрична база даних, в якій проіндексовано журнал	Квартіль наукового журналу (Q) для статей	Адреса публікації
	Protection. – 2023. – Vol. 38 (2)				
Стаття	Calculation of radiation fields in the VVER-1000 concrete biological shield using Monte Carlo code Serpent / O. M. Khotiaintseva, O. R. Trofymenko, V. M. Khotiaintsev, A. V. Nosovsky, S. E. Sholomytsky, V. I. Gulik // Nuclear Physics and Atomic Energy. – 2023. – Vol. 24 (3). – P. 231–238.	1030	Scopus	Q4	doi.org/10.15407/jnpae2023.03.231
Стаття	Романенко І. М. Дослідження різних видів бетонів для біологічного захисту контейнерів HI-STORM від фотонного випромінювання / І. М. Романенко, О. Р. Трофименко, А. В. Носовський // Ядерна та радіаційна безпека. – 2023. – Вип. 2 (98). – 44–52.	1030	Scopus	Q4	doi.org/10.32918/nrs.2023.2(98).04
Стаття	Калиновський О. К. Оцінки доз опромінення персоналу внаслідок надходження радіоактивних речовин інгаляційним шляхом на етапі спорудження нового безпечного конфайнмента / О. К. Калиновський, А.О. Сізов, В. О. Краснов // Ядерна та радіаційна безпека. – 2022. – 4(96). – С. 54–61. (вийшла в 2023 р.)	1030	Scopus	Q2	doi.org/10.32918/nrs.2022.4(96).07.
Стаття	Phase composition of lava-like fuel-containing materials of Unit 4 of the Chornobyl NPP. Black ceramics / S. V. Gabielkov, I. V. Zhyganiuk, V.	1030	Scopus	Q1	doi.org/10.1016/j.jnucmat.2023.154392

Національна академія наук України **ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ**	

Вид публікації	Публікація	Код бюджетної програми, в межах якої підготовлена публікація	Наукометрична база даних, в якій проіндексовано журнал	Квартіль наукового журналу (Q) для статей	Адреса публікації
	V. Dolin, A. D. Skorbun, V. G. Kudlai, P. E. Parkhomchuk, V. M. Slyvinsky, S. O. Chikolovets // J. Nucl. Mat. – 2023. – Vol. 579. – Art. 154392.				
Стаття	Long-term temperature dynamics at the peripherals on nuclearly hazardous clusters of fuel-containing materials located in room 305/2 of "Shelter" object before and after NSC installation into design position / O. V. Mykhailov, M. V. Saveliev, R. L. Godun, V. V. Avgustov // Nuclear Physics and Atomic Energy. – 2022. – Vol. 23 (4). – P. 245–254. (вийшла в 2023 р.)	1030	Scopus	Q4	doi.org/10.15407/jnpae2022.04.245
Стаття	Selection of the optimal option for the transformation of the “Shelter” object into an environmentally safe system using the factor-criterion model of scenario analysis / I. Skiter, M. Saveliev, N. Molitor, V. Derenhovskyi, O Kaftanatina // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. – 2023. – Vol. 1254. – Art. 012101.	1030	Scopus	-	https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1254/1/012101
Стаття	Bulavin, L.A., Rudnikov, Y.G., Chalyi, A.V. Thermodynamic anomalies of water near its singular temperature of 42 °C. Journal of Molecular Liquids, 2023. 389, 122849	1030	Scopus	Q1	doi.org/10.1016/j.molliq.2023.122849
Стаття	Zabashta, Yu.F., Kovalchuk, V.I.,	1030	Scopus	Q4	doi.org/10.15407/ujpe68.8.536

Національна академія наук України **ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ**	

Вид публікації	Публікація	Код бюджетної програми, в межах якої підготовлена публікація	Наукометрична база даних, в якій проіндексовано журнал	Квартіль наукового журналу (Q) для статей	Адреса публікації
	Kopčanský, P.,Vergun, L.Yu., Bulavin,L.A. Structural features of lamellar-chain hydrogels. Ukrainian Journal of Physics, 2023. 68(8). P. 536–542.				
Стаття	Bulavin, L.A., Rudnikov, Ye.G. Influence of the temperature and chemical potential on the thermodynamic coefficient −(∂v/∂p)t of water. Ukrainian Journal of Physics, 2023. 68(6). P. 390–396.	1030	Scopus	Q4	doi.org/10.15407/ujpe68.6.390
Стаття	Jumabaev, A., Hushvaktov, H., Khudaykulov, B., ...Doroshenko, I., Bulavin, L. Formation of hydrogen bonds and vibrational processes in dimethyl sulfoxide and its aqueous solutions: raman spectroscopy and ab initio calculations Ukrainian Journal of Physics, 2023. 68(6), pp. 375–382.	1030	Scopus	Q4	doi.org/10.15407/ujpe68.6.375
Стаття	Bulavin, L.A., Zabashta, Y.F., Lazarenko, M.M., ...Alekseev, O.M., Kovalchuk, V.I. Mechanism of non-fluctuational formation of interstitial atoms in deformed crystals. Ukrainian Journal of Physics. 2023. 68(6), pp. 369–374.	1030	Scopus	Q4	doi.org/10.15407/ujpe68.6.369
Стаття	Chalyi, A.V., Bulavin, L.A., Chalyy, K.A. On the neutron optics of liquids. (Review). Journal of Molecular Liquids, 2023. 383, 121979.	1030	Scopus	Q1	doi.org/10.1016/j.molliq.2023.121979

Національна академія наук України **ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ**	

Вид публікації	Публікація	Код бюджетної програми, в межах якої підготовлена публікація	Наукометрична база даних, в якій проіндексовано журнал	Квартіль наукового журналу (Q) для статей	Адреса публікації
Стаття	Hnatiuk, K.I., Zabashta, Y.F., Lazarenko, M.M., ...Alekseev, A.N., Bulavin, L.A. Dielectric Relaxation in Nanocrystals: A Scale Effect. Journal of Physical Chemistry C. 2023. 127(25), pp. 12107–12117.	1030	Scopus	Q1	doi.org/10.1021/acs.jpcc.3c01523
Стаття	Jumabaev, A., Absanov, A., Hushvaktov, H., Bulavin, L. Raman scattering spectra and dft computational analysis of intermolecular interactions in trifluoroacetic and its solutions. Ukrainian Journal of Physics. 2023. 68(4). P. 246–258.	1030	Scopus	Q4	doi.org/10.15407/ujpe68.4.246
Стаття	Kadoshnikov, V.M., Melnychenko, T.I., Arkhipenko, O.M., ...Bulavin, L.A., Zabulonov, Y.L. A Composite Magnetosensitive Sorbent Based on the Expanded Graphite for the Clean-Up of Oil Spills: Synthesis and Structural Properties. C-Journal of Carbon Research. 2023. 9(2), 39	1030	Scopus	-	doi.org/10.3390/c9020039
Стаття	Bulavin, L.A., Malomuzh, N.P., Khorolskyi, O.V. Reducible and irreducible components of the ph value in dilute aqueous solutions of sodium chloride. Ukrainian Journal of Physics. 2023. , 68(3), pp. 177–183.	1030	Scopus	Q4	doi.org/10.15407/ujpe68.3.177
Стаття	Bulavin, L.A., Rudnikov, E.G. Temperature and pressure effect on the thermodynamic coefficient (∂v /∂t)p of water. Ukrainian Journal of	1030	Scopus	Q4	doi.org/10.15407/ujpe68.2.122

Національна академія наук України **ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ**	

Вид публікації	Публікація	Код бюджетної програми, в межах якої підготовлена публікація	Наукометрична база даних, в якій проіндексовано журнал	Квартіль наукового журналу (Q) для статей	Адреса публікації
	Physics. 2023. 68(2), pp. 122–131.				
Стаття	Zabashta, Yu.F., Kovalchuk, V.I., Svechnikova, O.S., ...Vergun, L.Yu., Bulavin, L.A. Features of the formation of a network in solutions of rigid-chain polymers. Ukrainian Journal of Physics, 2023. 68(2), P. 132–137.	1030	Scopus	Q4	doi.org/10.15407/ujpe68.2.132
Стаття	Lysenkov, E., Klepko, V., Bulavin, L., Lebovka, N. Review Physico-Chemical Properties of Laponite®/Polyethylene-oxide Based Composites. 2023. Chemical Record.	1030	Scopus	Q1	doi.org/10.1002/tcr.202300166
Стаття	Kosiachkin, Y., Bulavin, L., Kopcansky, P. Development of Neutron Reflectometry of Surface Layers of Liquid Systems. Ukrainian Journal of Physics. 2023. 68(4). P. 259-265	1030	Scopus	Q4	doi.org/10.15407/ujpe68.4.259
Стаття	Bulavin, L.A., Zabashta, Y.F., Vergun, L.Y., ...Andrusenko, D.A., Lazarenko, M.M. Nanoclusters and sol–gel transition in water solutions of rigid-chain polymers Molecular Crystals and Liquid Crystals, 2023	1030	Scopus	Q1	doi.org/10.1080/15421406.2023.2215021
Стаття	Zabashta, Yu. F.; Lazarenko M.M.; Alekseev O.M.; Ushcats M.V.; Hnatiuk K.I.; Dinzhos R.V.; Fialko N.M.; Vergun, L. Yu; Bulavin L.A. Features of nanocrystal melting. Molecular Crystals and Liquid Crystals, 2023. 752(1). P. 31–41.	1030	Scopus	Q1	doi.org/10.1080/15421406.2022.2091270

Національна академія наук України ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ	

ФОРМА VIII-5

Дані для анкети Національної ради України з питань розвитку науки і технологій

Наукова/науково-технічна продукція і науково-публікаційна активність

Кількість публікацій	2023 рік
у фахових виданнях категорії «Б» Переліку наукових фахових видань України у інших наукових періодичних виданнях	17 -
Монографій, виданих у монографічних серіях, що індексуються наукометричними базами Web of Science та/або Scopus	-
Розділів монографій - всього - з них, видані: в Україні / за кордоном - з них, виданих у монографічних серіях, що індексуються наукометричними базами Web of Science та/або Scopus	 4 1/3 2

Видавнича активність

Кількість працівників установ НАН України, які є

- членами редколегій періодичних видань, що входять до наукометричних баз Scopus/Web of Science (*з найменуванням періодичних видань та відповідних інтернет-посилань*):

Кількість працівників установ	Найменування періодичних видань, що входять до наукометричних баз Scopus/Web of Science та відповідні інтернет-посилання на сторінку зі складом редакційної колегії
3	Ядерна фізика та енергетика: http://jnpae.kinr.kiev.ua/about.html Ядерна та радіаційна безпека: https://nuclear-journal.com/index.php/journal/about/editorialTeam Український фізичний журнал: https://ujp.bitp.kiev.ua/index.php/ujp/about/editorialTeam Eastern-European Journal of Enterprise Technologies: https://jet.com.ua/uk/red-kollegia

- членами редколегій провідних закордонних видавництв або редакторами монографій, збірок праць і т. ін., що вийшли в світ у таких видавництвах (*вказати найменування видавництв та відповідні інтернет-посилання*):

Кількість працівників установ	Найменування видавництв та відповідні інтернет-посилання
-	-

Національна академія наук України **ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ**	

ФОРМА IX-1

Статистичні дані щодо міжнародного співробітництва Інституту проблем безпеки атомних електростанцій

Проводилась робота по темах		Виїзди за кордон		Прийнято закордонних вчених та спеціалістів	Прямі зв'язки з закордонними партнерами (кількість)			Участь у роботі міжнародних конференцій, симпозіумів, семінарів тощо		Участь у роботі міжнародних організацій, комісій, редакцій тощо	Лекційна діяльність за кордоном	Міжнародні відзнаки українських учених
Загальна кількість	Почато у 2023 р.	Загальна кількість виїздів	Загальна кількість осіб	Загальна кількість	Угоди	Спільні лабораторії	Спільні групи	За кордоном	В Україні	Загальна кількість	Загальна кількість	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	9	10	**11**	**12**	**13**
8	-	7	7	4	11	1	1	5	2	–	1	–

Національна академія наук України ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ	

ФОРМА IX-2

Відомості про гранти міжнародних та зарубіжних організацій

Подано в 2023 році						
Джерело фінансування (назва конкурсу та програми українською та англійською мовами відповідно до оригінальної мови)	Назва заявки	Керівник проєкту від установи	Керівник проєкту від іншої установи (якщо є), у тому числі зарубіжний	Установи-партнери, у тому числі зарубіжні	Тривалість проєкту (роки, місяці)	
-	-	-	-	-	-	-

Виконується							
Джерело фінансування (назва українською та англійською мовами)	Назва проєкту (українською та англійською мовами), його тривалість (роки, місяці)	Керівник проєкту від установи	Координатор проєкту	Установи-партнери, у тому числі зарубіжні	Загальна сума фінансування (у відповідній валюті) для установи	Сума фінансування в 2023 році (грн.)	Конкретні результати
МАГАТЕ (IAEA)	IAEA F33026 "Development and application of isotope techniques for efficient water resources management in mining areas"	Панасюк М. І.	U. SARAVANA KUMAR	1. IAEA, Isotope Hydrology Section, IAEA, Vienna 2. Centro de Desenvolvimento da	12 000 €	Отримано 2 000 €, чи приблизно 80 000 грн.	Визначені джерела засолення підземних вод. Створена математична

	2020-2024 Контракт МАГАТЕ з ІПБ АЕС НАНУ Research Contract No: 24518. “Development and Application of Isotope Techniques for Efficient Water Resources Management in Mining Areas of Ukraine”			Tecnologia Nuclear, BRAZIL 3. University of Saskatchewan CANADA; 4. Departamento Ingeniería de Minas Universidad de La Serena, CHILE 5. Politécnica del Litoral (ESPOL) ECUADOR 6. University of Corsica Hydrogeology Department Campus Grimaldi. FRANCE 7. Centre of Advanced study in Geology Institute of Science Banaras Hindu University INDIA 8. Universita degli Studi di Pavia ITALY			модель гідрогеологічних умов території Калуш – Голиньського родовища калійних солей. За допомогою математичної моделі, виконані прогнозні розрахунки розповсюдження засолення до водозаборів питних вод м. Калуш на періоди 20 та 40 років

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

ФОРМА IX-3

Дані щодо тематики співробітництва з зарубіжними партнерами

Країна-партнер (за алфавітом)	Установа-партнер	Тема співробітництва	Документ, в рамках якого здійснюється співробітництво, термін його дії	Практичні результати
Брістоль, Велика Британія	Брістольський університет Королівської інженерної академії Великої Британії	Робототехніка, визначення характеристик і поводження з радіоактивними відходами, розробка дистанційних методів дослідження радіаційних умов у приміщеннях об'єкта Укриття та характеристика радіаційно небезпечних матеріалів, що мають бути вилучені при реалізації робіт з перетворення об'єкта Укриття на екологічно безпечну систему	Меморандум про взаєморозуміння	Обмін інформацією та досвідом
Відень, Австрія	МАГАТЕ, (International Atomic Energy Agency, IAEA)	Розробка та застосування ізотопних методів для ефективного управління водними ресурсами у гірничих районах	Research Contract No: F33026	Виконання науково-дослідних робіт. Звіти. Публікації
Відень, Австрія	МАГАТЕ, (International Atomic Energy Agency, IAEA)	Розробка: «Методи аналізу гідрогеологічних параметрів водоносних горизонтів поблизу АЕС із застосуванням індикаторів»	Research Contract No: F22546	Звіти. Публікації
КНР	Qingdao Xianchu Mechanical Equipment Co. Ltd	Науково-технічна та інформаційно-аналітична діяльність задля безпечного використання ядерних технологій в мирних цілях	Agreement on joint scientific and technical activities between the ISP NPP NASU and the company «Qingdao Xianchu Mechanical Equipment Co. Ltd» of the PRC	Обмін інформацією. Розробка та виготовлення зразків робототехніки
КНР	Qingdao Xianchu Mechanical Equipment Co. Ltd	Спільна науково-практична діяльність	Договір про спільну науково-технічну діяльність між ІПБ АЕС НАН України і підприємством «Qingdao Xianchu Mechanical Equipment Co. Ltd» Китайської Народної Республіки	Обмін інформацією

КНР	Державний науково-технічний центр з ядерної та радіаційної безпеки; Qingdao Xianchu Energy Development Group	Проведення спільних досліджень та розробка нових технологій у галузі ядерної енергетики, безпеки експлуатації ядерних установок, зняття з експлуатації ядерних об'єктів, а також створення пов'язаних із цим приладів, обладнання та устаткування	Угода про створення спільного підприємства «Китайсько-українські ядерно-енергетичні технології Сянчу»	Спільне підприємство
Німеччина	Науковий центр Research Center Juelich Department for Safety and Radiation	Виконання робіт, що відповідають статутним задачам з підвищення ядерної та радіаційної безпеки та пов'язаних радіоекологічних питань	Угода про науково-технічне співробітництво (2017 – до моменту розірвання угоди)	Виконання радіохімічних аналізів у лабораторіях Research Center Juelich, опубліковано три статті. Обмін інформацією
США	Аргонська національна лабораторія (Argonne National Laboratory)	Науково-технічна діяльність щодо програми управління старінням на сховищах відпрацьованого ядерного палива в Україні	Рамкова угода про науково-технічне співробітництво	Виконання науково-дослідних робіт. Звіти.
Швеція	Університет Упсала (Uppsala University)	Спільна науково-технічна діяльність	Меморандум про взаєморозуміння	Науково-технічне співробітниицтво
Європейсь-кий союз	Європейська Комісія (European Commission)	Довготривале безпечне зберігання та видалення проміжних і низькоактивних радіоактивних відходів, придатних для термічної обробки	Науково-технічне співробітництво	Робочі зустрічі фахівців
Японія	Japan Atomic Energy Agency(JAEA) / Японське агентство з атомної енергії	Аналіз паливовмісних матеріалів у зруйнованих блоках АЕС Фукусіма-Даїчі	Меморандум щодо інформаційного обміну між ІПБ АЕС і JAEA	Спільний семінар за проєктом SAREF (Дослідження в галузі післяаварійної безпеки АЕС Фукусіма-1). Підготовлено дві доповіді: «Поточний стан вкладу ІПБ АЕС у проєкт OECD/NEA PreADES (контроль критичності)» і «Поточний стан вкладу ІПБ АЕС у проєкт OECD/NEA PreADES (радіоактивні аерозолі)»
Японія	Japan Atomic Energy Agency(JAEA) / Японське агентство з	Дослідження деградації паливовмісних матеріалів внаслідок впливу мікроорганізмів	Угода про спільну роботу «Дослідження деградації паливовмісних матеріалів внаслідок впливу мікроорганізмів» між ІПБ АЕС	Результати спільних досліджень щодо деградації паливовмісних матеріалів внаслідок впливу мікроорганізмів

	атомної енергії		та JAEA на період 2022–2026 рр.	
Японія	Національна корпорація Університет Фукусіма (National University Corporation Fukushima University)	Спільна науково-технічна діяльність	Угода про спільні дослідження в рамках проєкту SATREPS «Покращання радіаційного контролю навколишнього середовища та законодавчої бази в Україні для екологічної реабілітації радіоактивно забруднених територій» між Національною корпорацією Університет Фукусіма та ІПБ АЕС НАН України на період 01.04.2017–31.03.2023 рр.	Результати спільних наукових досліджень щодо стану радіоактивного забруднення атмосфери в зоні відчуження. Поставка для ІПБ АЕС обладнання для проведення наукових досліджень. Спільні наукові публікації

ФОРМА IX-4

Відомості про чинні угоди (договори) з іноземними партнерами

№	Країна	Установа НАН України	Установа-партнер (українською та англійською мовами)	Назва документа (українською та англійською мовами)	Термін дії	Результати
1.	КНР	ІПБ АЕС	ТОВ «Китайсько-українські ядерно-єнергетичні технології Сянчу»	Договір про спільне будівництво українсько-китайської випробувальної лабораторії в реальних умовах високої радіоактивності «Сянчу»	26.05.2019–26.05.2039	Розроблено технічне завдання на проєктування лабораторії
2.	КНР	ІПБ АЕС	ТОВ «Китайсько-українські ядерно-єнергетичні технології Сянчу»	Договір про надання послуг з розробки технічних пристроїв для використання в ядерній індустрії	25.06.2019–25.06.2024	Участь в спільних розробках і обмін візитами технічних фахівців
3.	Японія	ІПБ АЕС	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development, SATREPS / Партнерство з науково-технічного дослідження для сталого розвитку	Підготовка Програми «Покращення радіаційного навколишнього середовища та законодавчої бази в Україні для екологічної реабілітації радіоактивно забруднених територій» / «Radiation Environment and Legislative Base in Ukraine for Ecological Rehabilitation of Radioactively Contaminated Territories»	2017–2023 рр.	Закупівля обладнання та проведення спільних науково-дослідних робіт. Участь в міжнародних конференціях
4.	Японія	ІПБ АЕС	Національна корпорація Університет Фукусіма / The National University Corporation Fukushima University	Угода про спільні дослідження / Research cooperation agreement	01.04.2017–31.03.2023	Результати спільних наукових досліджень щодо стану радіоактивного забруднення

						атмосфери в зоні відчуження. Поставка для ІПБ АЕС обладнання для проведення наукових досліджень. Спільні наукові публікації
5.	Японія	ІПБ АЕС	Japan Atomic Energy Agency(JAEA) / Японське агентство з атомної енергії	Угода про науково-технічне співробітництво	2022–2026 рр.	Виконання науково-дослідницької роботи. Звіти
6.	Бельгія	ІПБ АЕС	European Commission JRC Directorate G – Nuclear Safety & Security Unit G.2 – Standards for Nuclear Safety, Security & Safeguards	Проєкт про наміри щодо співробітництва	З 2017 р.	Обмін інформацією
7.	Німеччина	ІПБ АЕС	Науковий центр Research Center Juelich Department for Safety and Radiation	Угода про науково-технічне співробітництво	З 2017 р.	Спільне виконання наукових досліджень. Публікації
8.	Австрія	ІПБ АЕС	МАГАТЕ, (International Atomic Energy Agency, IAEA)	Research Contract No: F33026. «Development and application of isotope techniques for efficient water resources management in mining areas» / «Розробка та застосування ізотопних методів для ефективного управління водними ресурсами у гірничих районах»	2021–2025 рр.	Визначення впливу підприємств Калусько-Голинського родовища калійних солей на засолення питного водоносного горизонту
9.	Велика Британія	ІПБ АЕС	Бристольський університет Королівської інженерної академії Великої Британії (University of Bristol of Royal Academy of Engineering)	Меморандум про взаєморозуміння	З 2020 р.	Обмін інформацією та досвідом щодо робототехніки, поводження з радіоактивними відходами, розробки дистанційних методів дослідження радіаційних умов у приміщеннях об'єкта Укриття та характери-

						стики радіаційно небезпечних матеріалів, що мають бути вилучені під час перетворення об'єкта Укриття на екологічно безпечну систему
10.	США	ІПБ АЕС	Аргонаська національна дабораторія (Argonne National Laboratory)	Рамкова угода про науково-технічне співробітництво	2020–2023 рр.	Виконання науково-дослідних робіт. Звіти
11.	Швеція	ІПБ АЕС	Університет Упсала (Uppsala University)	Меморандум про взаєморозуміння	2021–2026 рр.	Спільна розробка методології та технології моніторингу ізотопів ксенону в об'єкті Укриття, що може бути використане для додаткового підтвердження ефективності роботи системи ядерної безпеки комплексу «Новий безпечний конфайнмент – об'єкт "Укриття"»

ФОРМА Х-1

Відомості про експорт науково-технічної продукції (без урахування грантів)

№	Предмет контракту **(укр. та англ. мовами)**	Країна	Фірма **(повна назва укр. та англ. мовами)**	Надходження за 2023 р. (в грн)	Термін, протягом якого виконується контракт (роки, місяці)	Конкретні практичні результати
–	–	–	–	–	–	–

Національна академія наук України ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ	

ФОРМА XI-1

Інформація
про діяльність господарських товариств, засновани за участі
Інституту проблем безпеки атомних електростанцій НАН України

У 2023 р. ІПБ АЕС НАН України не був співзасновником господарських товариств.

ФОРМА XI-2

Інформація
про корпоративні права держави в НАН України
Інституту проблем безпеки атомних електростанцій НАН України

№ з/п	Об'єкти корпоративного права – акції, частки (паї) в статутному капіталі СПД	Назва СПД, організаційно-правова форма господарювання, юридична адреса, місцезнаходження	Майно НАН України, права користування яким внесені до статутного капіталу СПД; кількісна та вартісна характеристика (% статутного капіталу)	Дозвіл Президії НАН України на участь у заснуванні СПД	Представник НАН України, уповноважений на управління часткою у статутному капіталі СПД (посада, П.І.Б., тел., e-mail)
1	–	–	–	–	–
2	–	–	–	–	–

Національна академія наук України ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ	

ФОРМА XII

Інститут проблем безпеки атомних електростанцій НАН України

Назва підприємства	Код ЄДРПОУ	Середньо-списковачисельність працівників	Кількість площ приміщень (кв.м.)			Вартість ОЗ (тис. грн.)			Фактичний обсяг виконаних робіт (тис.грн.)			Чистий прибуток (збиток) тис. грн.	Заборгованість (тис. грн.)					Середня зарплата (тис. грн.)
			загальна	в т.ч. зданих в оренду (кв.м)	% від загальної	Первісна	Знос (тис. грн.)	% від первісної	Загальна сума	у тому числі			Кредиторська				Дебіторська	
										За замовленнями інституту	для сторонніх організацій		Загальна	Перед бюджетом	За комунальні послуги	З оплати праці		
ІПБАЕСНАНУкраїни	13723792	224	25069,69	4264,1	17	75136,5	9480,8	12	59072,6	55516,2	3556,4	-	-	-	-	-	-	15,13

Національна академія наук України **ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ**	

ФОРМА XIII-1-к

Президія Національної академії наук України
Відділ наукових і керівних кадрів
252601, Київ 30, вул.Володимирська, 54

Інститут проблем безпеки атомних електростанцій
установа, яка подає звіт

07270, м. Чорнобиль, вул. Кірова, 36-а
адреса

	Назва посади	Разом працівників спискового складу, які вважаються на основній роботі	За віком			За освітою		З гр.1-жінок	Прийнято в звітному році працівників	Вибуло в звітному році працівників	З гр.1 – кандидатів наук /докторів філософії/	З гр.1-докторів наук	Працюють за контрактом за основним місцем роботи
			до 35 років	50 років і старші	з них пенсійного віку	повна вища	базова вища						
01	**Разом** працівників, які займають посади керівників, професіоналів, фахівців та технічних службовців	***173***	***33***	***97***	***75***	***134***	***7***	***62***	***4***	***11***	***23***	***10***	**-**
02	в т.ч. **керівників**	**50**	**6**	**36**	**29**	**42**	**1**	**14**	**-**	**4**	**10**	**6**	**-**
	з них:												
03	Директор	1	-	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-
04	Завідувач відділення	3	-	3	3	3	-	-	-	-	-	1	-
05	Заст. керівників	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

	відділ.												
06	Заст. дир. з заг. питань	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-
07	Головний інженер	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
08	Заст. дир. з наук. роб.	1	-	1	-	1	-	-	-	-	1	-	-
09	Учений секретар	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-
10	Помічник директора	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Зав. н.-досл. відділом	9	-	9	6	9	-	-	-	-	2	2	-
	Назва посади	Разом працівників спискового складу, які вважаються на основній роботі	За віком			За освітою		З гр.1-жінок	Прийнято в звітному році працівників	Вибуло в звітному році працівників	З гр.1 – кандидатів наук /докторів філософії/	З гр.1-докторів наук	Працюють за контрактом за основним місцем роботи
			до 35 років	50 років і старші	з них пенсійного віку	повна вища	базова вища						
12	Зам. зав. н.-д. відділом	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Зав. н.-д. сектором	13	2	8	8	13	-	3	-	2	4	1	-
14	Зав. н.-д. лабораторії	3	-	3	2	3	-	-	-	-	3	-	-
15	Керівники допом.підр.	11	2	8	6	5	1	3	-	1	-	-	-

16	Керівники АУП та їх заступники	3	-	1	1	2	-	3	-	1	-	-	-
17	Гол.спец(редактор)	1	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-
18	Головний бухгалтер	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-
19	Майстер	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	Інші(завгосп.,зав.канц.,секретар відповідальний)	2	-	2	2	1	-	2	-	-	-	-	-
21	**професіоналів, фахівців та технічних службовців**	**123**	**27**	**61**	**46**	**92**	**6**	**48**	**4**	**7**	**13**	**4**	**-**
	з них												
22	**професіонали науково-дослідних.підрозд., в т.ч:**	**91**	**20**	**42**	**34**	**82**	**5**	**26**	**2**	**4**	**13**	**4**	**-**
23	Гол. наук.співробіт.	2	-	2	2	2	-	-	-	-	-	2	-
24	Пров.наук.співробіт.	2	-	2	2	2	-	-	-	-	1	1	-
25	Ст.наук.співробіт.	11	1	5	2	11	-	3	-	-	10	1	-
26	Наук. співробіт.	5	-	4	4	5	-	1	-	1	2	-	-
27	Мол.наук.співробіт.	18	6	6	2	18	-	5	-	1	-	-	-

Національна академія наук України ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ	

28	Інші наук.співробіт. (пров.інж.,гол.спец.)	28	2	18	17	28	-	5	1	-	-	-	-
29	Інженери	25	11	5	5	16	5	12	1	2	-	-	-
30	**фахівці наук.-дослідних підрозділів**(техніки)	**8**	**2**	**5**	**4**	**-**	**-**	**3**	**1**	**1**	**-**	**-**	**-**
31	**професіонали науково – допом. персоналу** (інженери)	**4**	**2**	**2**	**2**	**3**	**-**	**2**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
33	**фахівці наук.-допоміжного персоналу** (техніки)	**3**	**-**	**3**	**2**	**-**	**-**	**1**	**-**	**1**	**-**	**-**	**-**
	Назва посади	Разом працівників спискового складу, які вважаються на основній роботі	За віком			За освітою		З гр.1-жінок	Прийнято в звітному році працівників	Вибуло в звітному році працівників	З гр.1 – кандидатів наук /докторів філософії/	З гр.1-докторів наук	Працюють за контрактом за основним місцем роботи
			до 35 років	50 років і старші	з них пенсійного віку	повна вища	базова вища						
34	**професіонали допоміжних підрозділів:**	**10**	**3**	**3**	**1**	**7**	**1**	**9**	**1**	**-**	**-**	**-**	**-**
35	Інженери	4	1	2	1	2	-	4	1	-	-	-	-
36	Економісти	4	1	1	-	3	1	4	-	-	-	-	-

Національна академія наук України ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ	

37	Бухгалтери	1	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-
	Юрисконсульт	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
	фахівці допоміжних підрозділів:	**3**	**-**	**2**	**2**	**-**	**-**	**3**	**-**	**1**	**-**	**-**	**-**
	Бухгалтери	2	-	2	2	-	-	2	-	-	-	-	-
38	Інспектори	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
39	Техніки	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
	Технічні службовці (адміністратор гуртожитку)	**4**	**-**	**4**	**1**	**-**	**-**	**4**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
41	**Докторів**	**10**	**1**	**9**	**9**	**10**	**-**	**-**	**-**	**1**	**-**	**10**	**-**
42	**Кандидатів/докторів філософії**	**23**	**1**	**17**	**11**	**23**	**-**	**4**	**-**	**1**	**23**	**-**	**-**

Довідка: Чисельність ВСІХ працівників спискового складу (за основним місцем роботи) на 31 грудня 2023 року 224 особи.

Директор **Анатолій НОСОВСЬКИЙ**

„ 31 „ грудня 2023 р.

Погребняк 063 853 2488

Національна академія наук України **ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ**	

ФОРМА XIII-1

Д О В І Д К А
про чисельний і віковий склад наукових працівників
Інституту проблем безпеки атомних електростанцій НАН України

№ № п/п	Найменування показників	Одиниця вимірю-вання	Всього по комплексу	У тому числі:	
				інститут	дослідно-виробнича база (ДЗ, ЕВ, НТЦ)
1	2	3	4	5	6
1.	Загальна чисельність працівників за основним місцем роботи (без сумісників) на 31.12.2023 р. у т.ч. жінок	чол.	224 (77)	224 (77)	
2.	Чисельність наукових працівників (без сумісників) за контрольним списком на кінець року (у т.ч. жінок)	чол. % до п.1	99 (19) 44.2 (24.7)	99 (19) 44.2 (24.7)	
3.	Середній вік наукових працівників	середн. вік сума рік/чол	56 5549/99	56 5549/99	
	з н и х а/. за ступенем:				
3.1	доктора наук (без членів НАН України)	середн. вік сума рік/чол	65 652/10	65 652/10	
3.2	кандидата наук/доктора філософії	середн. вік сума рік/чол	58 1334/23	58 1334/23	
	б/. за посадами:				
3.3	науково-керівний склад	середн. вік сума рік/чол	60 1976/33	60 1976/33	
	в т.ч. зав.відділами	середн. вік сума літ/чол	61 552/9	61 552/9	
3.4	головні наукові співробітники	середн. вік сума рік/чол	81 161/2	81 161/2	

3.5	провідні наукові співробітники	середн. вік сума рік/чол	76 152/2	76 152/2	
3.6	старші наукові співробітники	середн. вік сума рік/чол	50 546/11	50 546/11	
3.7	наукові співробітники	середн. вік сума рік/чол	62 310/5	62 310/5	
3.8	молодші наукові співробітники	середн. вік сума рік/чол	44 783/18	44 783/18	
3.9	інші наукові працівники (головні,провідні та інш.професіонали)	середн. вік сума рік/чол	58 1621/28	58 1621/28	

В.о.ученого секретаря Костянтин СІМЕЙКО
Зав.відділу кадрів Ірина ПОГРЕБНЯК

31.12.2023 р.

Національна академія наук України **ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ**	

ФОРМА XIII-2

Окремі чисельні показники,
що характеризують стан роботи з молодими ученими в
Інституті проблем безпеки атомних електростанцій НАН України

1.	Кількість молодих учених-стипендіатів станом на 31.12.2023 р.:	
	Президента України для молодих учених	2
	Верховної Ради України для молодих учених – докторів наук	-
	НАН України для молодих учених	2
	Імені академіка НАН України Б.Є. Патона для молодих вчених НАН України – кандидатів наук (докторів філософії) і докторів наук	
	Форми підтримки для молодих учених:	К-ть премій, грантів, стипендій, отриманих у звітному році
2.	Державні та академічні форми підтримки молодих учених	
	Премія Президента України для молодих учених	-
	Премія Верховної Ради України молодим ученим	-
	Премія Кабінету Міністрів України за особливі досягнення молоді у розбудові України	-
	Гранти Президента України для підтримки наукових досліджень молодих учених	-
	Гранти Президента України для обдарованої молоді	-
	Гранти НАН України дослідницьким лабораторіям/групам молодих вчених НАН України для проведення досліджень за пріоритетними напрямками розвитку науки і техніки	-
	Іменні стипендії найкращим молодим ученим для увічнення подій Революції Гідності та вшанування подвигу Героїв України – Героїв Небесної Сотні	-
	Програма постдокторальних досліджень у НАН України	-
	Проєкти НДР для молодих учених НАН України	1
	Премія НАН України для молодих учених і студентів закладів вищої освіти за кращі наукові роботи	-
	Додаткові відомчі теми для молодих учених, які виступали з науковими повідомленнями на засіданнях Президії НАН України	-
3.	Премії чи стипендії імені видатних учених – колишніх співробітників наукової установи	

	(вказати назву премій або стипендій та їх розмір)	
4.	Премії, стипендії, гранти для молодих учених, які засновані обласними та міськими державними адміністраціями:	
	Премія Київського міського голови за особливі досягнення молоді у розбудові столиці України – міста-героя Києва	-
	Премія обласної державної адміністрації та обласної ради для працівників наукових установ закладів вищої освіти Львівської області	-
	Премія Дніпропетровської обласної ради молодим громадянам області за досягнення в різних сферах суспільного життя, професійній діяльності, активну участь у розбудові регіону (за досягнення в науковій та педагогічній діяльності)	-
	……	
	(вказати назву форми адресної підтримки, її розмір, ким надана)	
5.	Інші форми адресної підтримки молодих учених *(що не включалися до вищезазначених, у тому числі міжнародні)*	
	-	-
	(вказати назву форми адресної підтримки, ким надана, країна)	
6.	Кількість молодих учених, яких направлено на стажування в установи чи організації *(із зазначенням назви країни, а також назви установи (організації), яка профінансувала стажування)*:	
	Школа Фізики в Університеті Бристоля (Велика Британія); Fraunhofer Institute for Material and Beam Technology (Німеччина)	2
7.	Наявність у науковій установі ради молодих учених і спеціалістів та	**є** *(є/немає)*
	постійно діючої комісії по роботі з молоддю при вченій раді	**немає** *(є/немає)*
8.	Кількість проведених організаційних заходів, спрямованих на активізацію роботи з науковою молоддю в установі (*школи, конференції молодих учених тощо*)	11

	Засідання Ради молодих учених – 8 Дні науки у Запоріжжі – 1 Робочий семінар «Цифрові двійники у життєвому циклі об’єктів ядерної енергетики. Від створення АЕС до експлуатації та виведення з експлуатації» – 1 V Міжнародна конференція «Перспективи впровадження інновацій у атомну енергетику» – 1

Національна академія наук України ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ	

ФОРМА XIII-3

ПОКАЗНИКИ забезпечення молодими вченими (за станом на 31.12.2022)

(обов'язково заповнюється електронний примірник за посиланням: https://forms.gle/fajJUYQRMNtafdwX7)

Інститут проблем безпеки атомних електростанцій НАН України

Законом України від 26.11.2015 № 848 «Про наукову і науково-технічну діяльність» визначено, що «молодий вчений – **вчений віком до 35 років включно,** який має вищу освіту не нижче другого (магістерського) рівня, **або вчений віком до 40 років включно,** який має науковий **ступінь доктора наук».**

Молоді вчені									Разом молодих вчених	З них			
Науково-керівний персонал	Головні наукові співробітники	Провідні наукові співробітники	Старші наукові співробітники	Наукові співробітники	Молодші наукові співробітники	Головні, провідні інженери та інші головні й провідні професіонали	Аспіранти	Докторанти		Докторів наук	Кандидатів наук	Докторів філософії	без ступеня
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**
3	**-**	**-**	**2**	**-**	**7**	**2**	**-**	**-**	**14**	**2**	**-**	**1**	**11**

Список молодих учених віком до 40 років **включно**, **які мають науковий ступінь доктора наук**

Прізвище, ім'я, по батькові	Дата народження (день/місяць/рік)	Науковий ступінь
Соловйов Дмитро Володимирович	*25.02.1987*	*Доктор фізико-математичних наук*
Сімейко Костянтин Віталійович	*12.04.1988*	*Доктор технічних наук*

Національна академія наук України ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ	

ФОРМА XIII-4

Склад працівників Інституту проблем безпеки атомних електростанцій НАН України за категоріями та освітньо-кваліфікаційним рівнем

Списокова чисельність працівників	З них										
	За категоріями						За освітньо-кваліфікаційним рівнем				
	керівники	професіонали	фахівці	технічні службовці	кваліфіковані робітники	робітники найпростіших професій	магістри	спеціалісти	бакалаври	молодші спеціалісти	кваліфіковані робітники
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
224	50	103	15	4	36	16	28	107	8	28	24

Примітки: 1. Розподіл працівників за категоріями здійснюється згідно з посадами (професіями) відповідно до **Класифікатора професій ДК003: 2010.**

2. Сума показників у колонках 2 – 7 має дорівнювати показнику у колонці 1.

3. Розподіл працівників за освітньо-кваліфікаційним рівнем здійснюється згідно з документами про освіту (професійну підготовку). Працівники, які до набрання чинності Законом України «Про освіту» (23.06.1991 р.) здобули повну вищу освіту, відносяться до освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста, а ті, які здобули середню спеціальну освіту – до освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста.

Національна академія наук України ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ	

4. Сума показників у колонках 8 – 12 може бути меншою за показник у колонці 1 за рахунок працівників, які не мають спеціальної (професійної) освіти.

Директор Анатолій НОСОВСЬКИЙ

Національна академія наук України **ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ**	

ФОРМА XIII-5

ДАНІ
про працівників наукових установ НАН України,
які виїжджали за межі України в 2023 році

	Виїжджали в зв'язку з воєнними діями без звільнення з роботи					Стажування				
	ВСЬОГО	термін	країна	докторів	кандидатів (докторів філософії)	ВСЬОГО	термін	країна	докторів	кандидатів (докторів філософії)
ВСЬОГО	**10**			**1**	**1**	**2**			**-**	**-**
З них наукових працівників, **всього**	**5**			**1**	**1**	2			-	-
	1	01.01-31.12.23	Німеччина	1	-	1	01.01-30.06.23	Німеччина	-	-
	1	01.01-31.12.23	Франція	-	-	1	01.01-31.12.23	В.Британія	-	-
	1	01.01-31.12.23	В.Британія	-	-					
	1	01.01-31.12.23	Польща	-	-					
	1	15.10-31.12.23	Швеція	-	1					
Не наукових, **всього**	**5**			-	-	-		-	-	-
	1	15.08-31.12.23	Латвія	-	-					
	2	01.01-31.12.23	Німеччина	-	-					
	1	01.01-31.12.23	Іспанія	-	-					
	1	01.01-31.12.23	Польща	-	-					

Директор Анатолій НОСОВСЬКИЙ

31.12.2023

Національна академія наук України **ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ**	

КОНТРОЛЬНИЙ СПИСОК
наукових працівників **Інституту проблем безпеки АЕС НАН України**
за станом на 31.12.2022 р.

№ п/п	Прізвище, ім`я, та по батькові	Дата народження (число, місяць, рік)	Посада	Науковий ступінь	Вчене звання	Шифр та найменування спеціальності, за якою зараз працює	Дата останнього обрання (після обрання чи атестації або призначення)	Керівництво аспірантами та здобувачами
Керівництво								
1	Носовський Анатолій Володимирович	02.01.1954	директор	д.т.н.	професор	05.14.14 теплові та ядерні енергоустановки	16.05.2016	3
2	Сімейко Костянтин Віталійович	12.04.1988	в. о. ученого секретаря	д.т.н.	с.д.	05.17.08 процеси та обладнення хімійної технології 143 атомна енергетика	01.12.2023	
3	Паскевич Сергій Анатолійович	24.06.1972	заст. директора з наук. роботи	к. б. н.		03.00.01 радіобіологія	13.01.2020	
Відділення ядерної та радіаційної безпеки (ВЯРБ)								
4	Августов Володимир					05.14.14	01.01.2019	

	Володимирович	22.08.1955	м.н.с.			теплові та ядерні енергоустановки		
5	Безмилов Валентин Миколайович	19.07.1953	пр. інженер			-“-	12.01.2015	
6	Висотський Євгеній Дмитрович	17.03.1938	с. н. с.	к. т. н.	с. н. с.	-“-	03.05.2017	
7	Габєлков Сергій Володимирович	10.04.1961	зав. відділу	д. ф-м. н.	с. н. с.	01.04.07 фізика твердого тіла	01.07.2016	
8	Годун Роман Леонідович	02.06.1988	м. н. с.			05.14.14 теплові та ядерні енергоустановки	03.04.2023	
9	Дорошенко Анатолій Олександрович	29.08.1988	зав.сектору			-“-	03.04.2023	
10	Жиганюк Ігор Вікторович	05.09.1967	зав.лабораторії	к. ф. - м. н.		01.04.02 теоретична фізика	01.05.2023	
11	Ієвлєв Сергій Михайлович	31.12.1946	пр. інженер			05.11.08 радіовимірювальні прилади	01.07.2016	
12	Казимиров Олександр Сергійович	13.11.1954	зав. сектору			05.11.08 радіовимірювальні прилади	01.07.2016	
13	Калиновський Олександр Костянтинович	10.12.1963	зав.лабораторії	к.т.н		21.06.01 екологічна безпека	01.05.2023	

Національна академія наук України ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ	

14	Кашпур Володимир Олексійович	27.01.1953	пр. інженер			21.06.01 екологічна безпека	12.01.2015	
15	Ковальчук Віктор Пантелеймонович	01.01.1951	пр. інженер			05.14.14 теплові та ядерні енергоустановки	12.01.2015	
16	Кравчук Тарас Анатолійович	09.01.1972	м.н.с			-“-	01.07.2016	
17	Краснов Віктор Олександрович	29.01.1949	завідувач відділення			-“-	12.01.2015	
18	Кудлай Володимир Георгійович	14.04.1980	пр. інженер			-“-	01.02.2020	
19	Куценко Борис Леонідович	12.04.1957	пр. інженер			-“-	01.08.2023	
20	Лагуненко Олександр Степанович	06.09.1950	зав. сектору	к. т. н.		21.06.01 екологічна безпека	01.07.2004	
21	Михайлов Олександр Вікторович	19.04.1964	в.о. зав відділу			05.14.14 теплові та ядерні енергоустановки	03.04.2023	
22	Муляр Дар’я Олександрівна	15.11.1987	м. н. с			-“-	01.11.2020	
23	Одинокін Геннадій Ігоревич	16.11.1961	зав. сектору			-“-	01.07.2016	
24	Одінцов Олексій	22.08.1955	зав.лабораторії	к.т.н.	с.н.с.	21.06.01 екологічна	01.05.2023	

	Олексійович					безпека		
25	Павлюченко Микола Іванович	08.05.1953	зав. сектору			05.14.14 теплові та ядерні енергоустановки	12.01.2015	
26	Паламар Лариса Анатоліївна	17.10.1967	м. н. с.			-“-	01.07.2004	
27	Паренюк Олена Юріївна	08.03.1987	с. н. с.	к. б. н.		03.00.01 радіобіологія	07.11.2022	
28	Пархомчук Петро Євтихійович	01.10.1950	пр. інженер			05.14.14 теплові та ядерні енергоустановки	01.07.2016	
29	Проскурін Олександр Сергійович	05.07.1993	пр. інженер-конструктор			05.13.07 автоматизація процесів керування	01.12.2019	
30	Рубан Юлія Василівна	24.11.1993	пр. інженер			03.00.01 радіобіологія	20.05.2021	
31	Сабенін Павло Володимирович	11.09.1976	м.н.с.			05.14.14 теплові та ядерні енергоустановки	11.09.2023	
32	Савельєв Максим Володимирович	10.08.1973	с. н. с.	к.т.н.		-“-	01.02.2021	
33	Савченко Борис Степанович	04.09.1963	пр. інженер			-“-	12.07.2021	
34	Садовніков Андрій Сергійович	07.09.1979	зав. сектору			05.13.07 автоматизація процесів керування	01.01.2022	

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

35	Самодєлок Роман Вікторович	08.12.1986	пр. інженер			05.13.07 автоматизація процесів керування	01.01.2016	
36	Свирид Олександр Андрійович	26.05.1952	пр. інженер			05.14.14 теплові та ядерні енергоустановки	12.01.2015	
37	Скорбун Анатолій Дмитрович	10.10.1947	гол. н. с.	д.т. н.		-“-	01.07.2016	
38	Суворов Микола Миколайович	30.06.1954	пр. інженер			-“-	23.03.2021	
39	Сущенко Костянтин Олександрович	27.09.1996	м. н. с.			-“-	01.07.2020	
40	Ткач Андрій Володимирович	22.02.1956	пр. інженер			-“-	12.01.2015	
41	Філіппов Олексій Васильович	15.05.1951	пр. інженер			-“-	12.01.2015	
42	Хан Валерій Єн-Ільєвич	30.11.1956	зав. відділу	к. т. н.		21.06.21 екологічна безпека	01.01.2009	
43	Чиколовець Сергій Олександрович	05.11.1984	пр. інженер			05.14.14 теплові та ядерні енергоустановки	01.09.2022	
44	Чикур Людмила Броніславівна	23.01.1951	пр.інженер			-“-	12.01.2015	
45	Чорний Євген Васильович	06.08.1954	пр. інженер			05.11.08 радіовимірювальні прилади	01.07.2016	

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

Відділення проектування об'єктів з радіаційно-ядерними технологіями (ВПОРЯТ)

46	Балан Олег Володимирович	03.06.1958	зав. відділу			05.14.14 теплові та ядерні енергоустановки	01.07.2008	
47	Брилка Сергій Григорович	27.11.1982	м. н. с.			-"-	01.07.2016	
48	Городецький Дмитро Вячеславович	27.04.1957	с. н. с.	к. с.–г. н.		-"-	01.07.2004	
49	Деренговський Валерій Володимирович	01.09.1972	зав. відділу	к.т.н.		21.06.01 екологічна безпека	04.01.2021	
50	Єгоров Володимир Володимирович	10.01.1975	м. н. с.			05.14.14 теплові та ядерні енергоустановки	01.07.2004	
51	Іванова Валентина Едуардівна	29.05.1968	пр. інженер			-"-	12.01.2015	
52	Кізка Валерій Олександрович	23.09.1972	м.н.с			-"-	05.07.2021	
53	Коваленко Ігор Олегович	28.04.1996	м.н.с			-"-	01.11.2020	
54	Купріянчук Сергій Володимирович	04.03.1993	м.н.с.			-"-	01.01.2018	
55	Левін Георгій Вікторович	29.06.1961	пр. інженер-програміст			-"-	01.08.2007	

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

56	Люшня Петро Афанасійович	12.07.1961	пр. інженер			-“-	04.07.2016	
57	Меньшенін Євген Анатолійович	17.05.1978	м.н.с.			-“-	01.02.2021	
58	Павловський Леонід Інокентійович	20.10.1956	зав. відділу			-“-	12.01.2015	
59	Панасюк Микола Іванович	10.12.1953	зав. сектору	к. т. н.		21.06.01 екологічна безпека	01.07.2004	1
60	Підберезний Сергій Семенович	10.11.1953	н. с.			05.14.14 теплові та ядерні енергоустановки	01.07.2021	
61	Рудько Володимир Михайлович	16.11.1952	зав. відділення			-“-	01.01.2015	
62	Середа Сергій Васильович	07.07.1984	пр. інженер			-“-	01.12.2022	
63	Сізов Андрій Олександрович	04.08.1975	с. н. с.	к.т.н.		21.06.01 екологічна безпека	02.04.2018	
64	Скітер Ігор Семенович	25.09.1967	в.о. с.н.с.	к. ф-м. н.	доцент	05.14.14 теплові та ядерні енергоустановки	23.11.2020	
65	Сосонна Наталія Володимирівна	14.08.1968	м. н. с.			-“-	01.07.2020	
66	Хоменко Дмитро Олегович	16.05.1996	м. н. с.			-“-	01.02.2022	
67	Хотяїнцева Олена Миколаївна	09.05.1966	с.н. с.	к. ф-м. н.		-“-	01.11.2021	

Національна академія наук України ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ	

Відділення атомної енергетики (ВАЕ)								
68	Борисенко Володимир Іванович	10.07.1960	зав. відділення	д.т.н.	с.д.	05.14.14 теплові та ядерні енергоустановки 143 атомна енергетика	01.07.2016	
69	Булавіна Наталія Василівна	22.01.1981	м. н. с.			-“-	19.07.2021	
70	Власенко Тетяна Станіславівна	05.06.1988	с.н.с	к.ф.-м.н		-“-	01.09.2022	
71	Гавловська Любов Володимирівна	06.10.1979	пр. інженер			-“-	01.07.2016	
72	Гапон Ігор Васильович	11.02.1991	м. н. с.			-“-	09.01.2018	
73	Горанчук Вадим Вікторович	31.01.1987	с.н.с	к.т.н.		-“-	01.07.2020	
74	Дорман Олександр Юхимович	26.10.1971	пр. інженер			-“-	09.09.2019	
75	Зімін Леонід Борисович	12.11.1942	пр. н. с.	д. т. н.	ст. н. с.	-“-	01.07.2016	
76	Кузьменко Юрій Ігорович	01.09.1957	н. с.	к. т. н.		21.06.01 екологічна безпека	01.09.2020	
77	Кучмагра Олександр Аркадійович	18.07.1952	пров. н. с.	к. т. н.	с.н.с.	21.06.01 екологічна безпека	01.01.2018	
78	Лев Тетяна Дмитрівна	16.12.1946	зав. сектору	к. геогр.н.	ст. н. с.	21.06.01 екологічна безпека	01.07.2016	
79	Новіков Андрій	01.11.1980	пр. інженер			21.06.01 екологічна	01.07.2016	

	Миколайович					безпека		
80	Піскун Володимир Миколайович	01.10.1953	н. с.			21.06.01 екологічна безпека	01.07.2016	
81	Прістер Борис Самуїлович	03.03.1938	гол. н. с.	д. б. н.	професор	21.06.01 екологічна безпека	01.07.2016	
82	Сидорук Микола Макарович	24.10.1949	пр. інженер			05.14.14 теплові та ядерні енергоустановки	22.02.2016	
83	Соловйов Дмитро Володимирович	25.02.1987	с. н. с.	д.ф-м. н.		-“-	03.02.2020	
84	Талерко Микола Миколайович	18.02.1954	зав. відділу	д.т.н.	ст. н. с.	21.06.01 екологічна безпека	22.01.2018	
85	Тищенко Ольга Григорівна	12.11.1961	н. с			21.06.01 екологічна безпека	01.07.2016	
86	Хвалін Денис Ігорович	24.12.1981	н. с	к.т.н.		05.14.14 теплові та ядерні енергоустановки	01.12.2023	
87	Цидик Ніна Михайлівна	25.09.1985	пр. інженер			21.06.01 екологічна безпека	01.07.2016	
88	Шараєвський Георгій Ігорович	16.12.1982	с. н. с.	к.т.н.		05.14.14 теплові та ядерні енергоустановки	01.07.2016	
89	Шараєвський Ігор Георгійович	02.05.1947	зав. сектору	д. т. н.	ст. н. с., доцент	-“-	01.01.2018	
90	Шедеменко Ірина	06.01.1958	м. н. с.			21.06.01 екологічна	01.07.2016	

	Павлівна					безпека		
91	Шинкаренко Віктор Костянтинович	15.06.1951	зав. сектору	к. ф-м. н.	ст. н. с.	21.06.01 екологічна безпека	21.01.2018	
Відділ радіаційної безпеки, якості та охорони праці (ВРБЯтаОП)								
92	Андрєєв Віктор Володимирович	04.01.1958	пр. інженер			05.14.14 теплові та ядерні енергоустановки	23.09.2022	
93	Єрмоленко Катерина Сергіївна	21.07.1983	зав. сектору			-“-	01.07.2016	
94	Левченко Андрій Петрович	08.04.1961	зав. відділу			-“-	23.09.2022	
Науково-організаційний відділ (НОВ)								
95	Довидьков Сергій Анатолійович	14.04.1973	зав. відділу			05.14.14 теплові та ядерні енергоустановки	01.02.2017	
96	Гавриленко Вікторія Сергіївна	20.11.1990	зав. сектору			-“-	01.12.2020	
97	Єрмоленко Олександр Олександрович	01.01.1979	зав. сектору			-“-	01.01.2018	
98	Куцина Ірина	22.03.1991	керівник редакції			-“-	01.01.2019	

	Віталіївна							
99	Троян Людмила Миколаївна	03.07.1943	секретар відповідальний			-“-	01.01.2018	

Директор ІПБ АЕС Анатолій НОСОВСЬКИЙ

31.12.2023 р.

Національна академія наук України **ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ**	

СПИСОК

наукових працівників, яких прийнято на роботу за період з 01.01.2023 по 31.12.2023

№ п/п	Прізвище, ім`я, по батькові	Посада на яку прийнятий	Науковий ступінь, вчене звання	Підстава для прийняття на роботу	Останнє місце роботи
1.	Куценко Борис Леонідович	Провідний інженер	-	Наказ №29-ос від 27.07.2023	Підприємство «Інлюкс»

Директор ІПБ АЕС Анатолій НОСОВСЬКИЙ

31.12.2023 р.

Національна академія наук України **ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ**	

С П И С О К

наукових працівників, звільнених за період з 01.01.2023 по 31.12.2023

№ п/п	Прізвище, ім`я, по батькові	Посада	Науковий ступінь, вчене звання	Причина звільнення, № наказу, дата
1.	Виговський Олександр Васильович	науковий співробітник	к.т.н., с.н.с	У зв'язку зі смертю, наказ №48-ос від 27.09.2023
2	Кафтанатіна Ольга Анатоліївна	завідувач сектору	-	За станом здоров'я, що перешкоджає продовженню даної роботи, наказ № 57- ос від 12.12.2023
3.	Ландін Володимир Петрович	завідувач сектору	д.с-г.н., с.н.с,	У зв'язку зі смертю, наказ № 8-ос від 13.02.2023
4.	Трофименко Олександр Русланович	молодший науковий співробітник	-	За власним бажанням, наказ №10-ос від 06.03.2023

Директор ІПБ АЕС Анатолій НОСОВСЬКИЙ

31.12.2023 р.

.

Національна академія наук України ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ	

ФОРМА XIV-1

№ п/п	Назва приладу, марка, фірма- виробник, країна	Вартість закупівлі (тис. грн.)			
		Загальний фонд держбюджету			Спеціальний фонд держ-бюджету
		Бюджетна програма		в т.ч. через ДУ «НЦ ГГГРІ НАН України»	
		6541030	6541230		
1	2	3	4	5	6
1	N-детектор (частина SPIR-IDENT, Частина 1)	-	-	-	112,7
Разом:					112,7

ФОРМА XIV-2

№ п/п	Назва приладу, марка, фірма- виробник, країна	Вартість закупівлі (тис. грн.)			
		Загальний фонд держбюджету			Спеціальний фонд держ-бюджету
		Бюджетна програма		в т.ч. через ДУ «НЦ ГГГРІ НАН України»	
		6541030	6541230		
1	2	3	4	5	6
1	Насос вакуумний Gardner Denver/Elmo Rietschle V-VTE 6; 0,25kw 1-230V 50Hz; +-150mbar	-	-	-	35,5
2	Електропіч камерна лабораторна СНОЛ 8,2/1100 Termolab	-	-	-	31,5
3	Багатофункціональний пристрій CANON iRAC-1225 iF	-	-	-	19.8
4	Ваги OHAUS AX 224 авто калібр	-	-	-	60,1

5	Стабілізатор напруги Елєкс Ампер У 12-1/40 v 2.1	-	-	-	17,6
6	Сервер ARTLINE Business R15 (R15 v 15)	-	-	-	24,6
7	Нові калібровані портативні персональні детектори випромінювання AccuRad PRD, MIRION TECHNOLOGIES (MGPI)	-	-	-	57,7
8	Камера DJI ZENMUSE Z3	-	-	-	19.9
9	Паяльна станція та аксесуари QUICK12	-	-	-	13,9
10	Тепловий інфрачервоний сповіщувач Bosh Professional (GIS 1000 C)	-	-	-	11,1
11	Компактний термоанемометр Testo 425	-	-	-	11,9
12	Чотиринога роботизована платформа Gol, вбудовані батареї, зарядні пристрої, контролери та аксесуари. Країна походження: Китай. Виробник: Unitree Robotics	-	-	-	77,8
13	Сенсорне корисне навантаження, що включає дозиметр радіації AccuRad PRD, інтегрована система позиціонування, автономні мікрокомп'ютери та обчислювальна одиниця для Quadruped роботизована платформа-носій, х/б. Виробник: Брістольський університет	-	-	-	19,4
14	Сенсорне корисне навантаження, що включає 4-блок спрямованого дозиметра та зору збірка. Країна походження: Великобританія. Виробник: Брістольський університет	-	-	-	33,1
15	Платформа БПЛА М1000, к/б запасні гвинти, вбудовані камери, джерела живлення та блок керування. Країна походження: Китай.	-	-	-	31,1
16	Екологічний моніторинг SPIR-IDENT		-	-	32,9
17	Модуль керування (частина SPIR-IDENT, Частина 3)	-	-	-	32,9
18	G-детектор (частина SPIR-IDENT, Частина 2)	-	-	-	75,1

Разом:				605,9

ФОРМА XIV-3

№ п/п	Джерела придбання ПЕОМ	Кількість (шт.)	Вартість закупівлі (тис. грн.)
1	Загальний фонд Держбюджету,	-	-
2	в т.ч. НЦ ГГГРІ НАН України	-	-
3	Спеціальний фонд Держбюджету	5	85,3
	Разом:	5	85,3

ФОРМА XIV-4

№ п/п	Назва приладу (українською мовою та мовою оригіналу) і його марка, фірма-виробник, країна походження	Обгрунтування потреби закупівлі приладу (обладнання) в розрізі наукової тематики, що виконується установою	Вартість, дол. США або євро
1	2	3	4
1	Дво / восьми канальний альфа-спектрометричний комплекс ALPHA ANALIST, CANBERRA Packard, США Two / eight cannels alpha spectrometer, ALPHA ANALIST, CANBERRA Packard, USA	Кількісне визначення вмісту радіоактивних альфа-випромінюючих ізотопів в об'єктах техногенного походження та зовнішнього середовища. Удосконалення контролю радіоактивних матеріалів	$ 80 000
2	Мас-спектрометр з індуктивно-зв'язаною плазмою (ICP-MS)-2030, Shimadzu, Япония Inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS)-2030, Shimadzu, Japan	Кількісне визначення вмісту радіоак-тивних і стабільних елементів (включаючи важкі метали) в об'єктах техногенного походження та зовнішнього середовища. Удосконалення контролю радіоактивних матеріалів, визначення віку об'єкта або його походження методом ізотопного аналізу та наявності мікроелементів	$ 140 000
3	Рідинно-сцинтиляціонний аналізатор Hidex 300SL, Hidex, Фінляндія Liquid scintillation counter Hidex 300SL, Hidex, Finland	Кількісне визначення вмісту радіоактивного вуглецю, тритію, плутонію-241 та інших низькоенергетичних бета-випромінюючих ізотопів, які не виявляються іншими методами, в об'єктах техногенного походження та зовнішнього середовища. Удосконалення контролю радіоактивних матеріалів	$ 60 000
4	Система мікрохвильової обробки зразків Ethos Easy, Milestone Srl., Італія Microwave digestion system ETHOS EASY, Milestone Srl., Italy	Мікрохвильове кислотне розкладання (мінералізація) для підготовки проб. Система мікрохвильового розкладання ETHOS EASY дозволяє працювати зі спектром проб від	$ 40 000

		повсякденних до високотехнологічних	
5	Портативний альфа-, бета-радіометр LB 2046/LB 2046-130 Berthold, Berthold Technologies GmbH&Co.KG, Німеччина Portable Alpha-Beta Activity Measuring System LB 2046/LB 2046-130 Berthold, Berthold Technologies GmbH&Co.KG, Germany	Портативна система вимірювання активності дозволяє одночасне і роздільне вимірювання α- і β-активностей у різних типах зразків або на запилених фільтрах; також при аналізі проб навколишнього середовища для виявлення активності в малих кількостях	$ 30 000
6	Система піролізної підготовки зразків Raddec PYROLYSER-2-Trio System, Raddec International Ltd , Велика Британія Raddec PYROLYSER-2-Trio System, Raddec International Ltd ,UK	Аналітична система печі, оптимізована для кількісного вилучення летких радіонуклідів, таких як тритій, вуглець-14, хлор-36, йод-129 з 2 твердих і рідких проб. Системи печей Pyrolyser Trio дозволяє вилучення летких радіонуклідів з різних типів зразків (харчових продуктів, біоти, ґрунту, осаду, бетону та інших будівельних матеріалів, металів і зразків для біоаналізу)	$ 40 000
7	Інтелектуальний сцинтиляційний спектрометричний блок детектування БДКГ-211М (з USB-портом та програмним забезпеченням), Атомтех, Білорусь	Удосконалення експрес-методів контролю забруднення приземного шару повітря гамма-випромінюючими нуклідами у зоні виконання робіт	$ 10 000
8	Дозиметр-радіометр МКС-АТ1117М в комплекті з блоками детектування, Атомтех, Білорусь	Удосконалення експрес-методів контролю радіоактивних матеріалів у комплексі «НБК-ОУ» і на його проммайданчику	$ 8 000
9	Портативний пробовідбірник повітря великого об’єму SIBATA HV-500R, SIBATA SCIENTIFIC TECHNOLOGY LTD, Японія High Volume Air Sampler HV-500R, SIBATA SCIENTIFIC TECHNOLOGY LTD, Japan	Удосконалення відбору проб радіоаерозолю у приміщеннях комплексу «НБК-ОУ» з метою здійснення поточної оцінки стану ПВМ ОУ і ступеню їх деградації для прогнозування довгострокової поведінки ПВМ	$ 10 000
10	Пробовідбірник повітря великого об’єму TE-5000D-BLX, TISCH Environmental Inc, США TSP High Volume Samplers TE-5000D-BLX, TISCH Environmental Inc, USA	Удосконалення відбору проб радіоаерозолю у приземному шарі повітря під аркою комплексу «НБК-ОУ» та на території його проммайданчика з метою отримання нових даних, що характеризують стан комплексу «НБК-ОУ»	$ 50 000

Національна академія наук України ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ	

ФОРМА XV-1

Електронні інформаційні ресурси

Внутрішні ресурси

Назви ресурсів, які є власністю установи	Категорія ресурсу (веб-сторінка, е-бібліотека, база даних та знань, словник, науковий звіт, документ, нарис, аудіозапис тощо)	Текстовий опис змісту ресурсу, включаючи резюме або реферат для об'єктів документального характеру й опис змісту візуальних або звукових об'єктів	Характеристика формату цифрового представлення ресурсу, його розмірності (об'ємні, просторові та/або часові параметри), стандарти тощо	Цифрові адреси ресурсів, до яких є телекомутаційний доступ
1	2	3	4	5
Інтернет-сайт ІПБ АЕС	Інтернет-сайт	Висвітлено напрями діяльності ІПБ АЕС, його історію, склад і контакти керівництва, структуру наукових підрозділів, новини діяльності	6 інтернет-сторінок з глибиною деталізації до 3 рівнів	http://www.ispnpp.kiev.ua/
Інтернет-сайт науково-технічного журналу «Ядерна енергетика та довкілля»	Інтернет-сайт	Розміщено випуски науково-технічного журналу «Ядерна енергетика та довкілля» й тексти статей у вільному доступі	7 інтернет-сторінок з глибиною деталізації до 3 рівнів	http://npe.org.ua/

Зовнішні ресурси

Назви платних цифрових ресурсів, які використовує установа	Категорія ресурсу (веб-сторінка, е-бібліотека, база даних та знань, словник , науковий звіт, документ, нарис, аудіо запис тощо)	Текстовий опис змісту ресурсу, включаючи резюме або реферат для об'єктів документальаного характеру та опис змісту візуальних або звукових об'єктів	Цифрові адреси ресурсів
1	2	3	4

Міжнародна наукометрична база даних Scopus	База даних	Бібліографічна і реферативна база даних; науково-інформаційний інструмент	www.scopus.com
Міжнародна наукометрична база даних Web of Science	База даних	Бібліографічна і реферативна база даних; науково-інформаційний інструмент	www.webofscience.com

ФОРМА XV-1

Перелік вітчизняних та зарубіжних наукових журналів, що передплачуються установою

№	Назва наукового журналу	Видавець	Кількість примірників, що передплачуються	Форма (паперова чи електронна)	Вартість річної передплати
1	2	3	4	5	6
1	Держзакупівлі (укр.)	ТОВ «МЦФР Україна»		паперова	3696,00
2	Праця і зарплата	ДП «Преса»		паперова	3300,00
3	Казна України	Укрпошта		паперова	1957,88
4	Світ	Укрпошта		паперова	633,60
5	Головбух Бюджет	ТОВ «МЦФР Україна»		електронна	3696,00
6	Кадровик	ТОВ «МЦФР Україна»		електронна	4488,00

Національна академія наук України **ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ**	

Національна академія наук України **ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ**	

ФОРМА XVI

Відомості про використання імпортного обладнання, централізовано закупленого для

_____ _____

назва Центру колективного користування приладами назва установи НАН України

№ з/п	Установа НАН України, ПІБ керівника центру (роб. тел.), веб-сторінка, де розміщена інформація	Назва приладу, фірма-виробник, рік постачання, країна	Кількість співробітників центру			Кількість облікованих днів роботи у звітному періоді				Інше
			Наук. співр.	ІТР	Разом	Для власних потреб	На профілактичні роботи	Надано установам НАН України	Надано сторонній організаціям	
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–