

ЗВІТ

про діяльність

Інституту проблем безпеки атомних електростанцій

(ІПБ АЕС)

НАН України

у 2017 році

Директор ІПБ АЕС НАН України

член-кор. НАН України

А. В. Носовський

Звіт затверджено на засіданні Вченої ради (протокол № 11 від 15 грудня 2017 р.)

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

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
I. Результати досліджень у галузі природничих, соціогуманітарних та технічних наук ...	8
II. Дані про тематику та обсяги НДР, що виконуються установою	26
III-1. Дані про виконання досліджень і розробок за замовленнями сторонніх організацій (за договорами та контрактами, в т.ч. зовнішньоекономічними)	26
III-2. Науково-експертна діяльність в інтересах та на замовлення органів державної влади	27
IV. Використання результатів досліджень у галузях економіки	28
V. Координація наукової діяльності, зв'язки з освітою	31
VI. Конференції, семінари, з'їзди тощо	33
VII. Створення та використання об'єктів права інтелектуальної власності	35
VIII. Видавнича діяльність.....	36
IX. Міжнародне наукове та науково-технічне співробітництво.....	39
X. Зовнішньоекономічна діяльність	43
XI. Результати підприємницької діяльності.....	44
XII. Діяльність дослідно-виробничої бази	45
XIII. Кадри	46
XIV. Розвиток матеріально-технічної бази досліджень.....	51
XV. Стан інформаційного забезпечення установи.....	53
XVI. Функціонування центрів колективного користування науковими приладами	54
XVII. Робота з пропаганди наукових досягнень та висвітлення науково-дослідної діяльності в ЗМІ.....	55
XVIII. Заключна частина.....	56

ВСТУП

Інститут проблем безпеки атомних електростанцій (ІПБ АЕС) був створений Постановою Президії НАН України від 16.02.2004 р. № 44 шляхом реорганізації Міжгалузевого науково-технічного центру (МНТЦ) «Укриття» з метою подальшого розвитку фундаментальних та прикладних досліджень в галузі безпеки АЕС, їх належної організації та координації.

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:

- перетворення об'єкта «Укриття» на екологічно безпечну систему;
- безпека експлуатації ядерних установок;
- зняття з експлуатації ядерних установок;
- поводження з відпрацьованим ядерним паливом та радіоактивними відходами.

До складу ІПБ АЕС входять 3 наукових відділення за напрямками роботи:

- 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. Загальна чисельність Інституту становить 258 працівників. Науковою діяльністю займається 91 фахівець, зокрема, 1 член-кореспондент НАН України, 8 докторів і 22 кандидатів наук. За сумісництвом працює 13 осіб, у тому числі 4 доктори та 4 кандидати наук.

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

В ІПБ АЕС працює спеціалізована вчена рада із захисту докторських та кандидатських дисертацій та видається науково-технічний збірник «Проблеми безпеки

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

атомних електростанцій і Чорнобиля». ІПБ АЕС здійснює свою діяльність згідно з отриманими ліцензіями та сертифікатами якості, які дають змогу працювати в атомній енергетиці. Наявність зазначеної документації підтверджує спроможність ІПБ АЕС здійснювати прикладні розробки та впроваджувати їх у експлуатацію на АЕС. Підтвердженням цього є те, що ІПБ АЕС включено до переліку постачальників послуг для НАЕК «Енергоатом». У 2004 р. Інститут призначено Європейським банком реконструкції і розвитку Інженером Клієнта з метою ефективного виконання Першочергових заходів на об'єкті «Укриття». Спільним рішенням НАН України та МНС України на ІПБ АЕС покладено функції організації – наукового керівника із убезпечення експлуатації об'єкта «Укриття» та його перетворення на екологічно безпечну систему та зняття енергоблоків Чорнобильської АЕС з експлуатації.

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

У галузі міжнародного співробітництва ІПБ АЕС має угоди про співробітництво з такими міжнародними організаціями і компаніями як Pell Fischmann Consulting Engineering Ltd. (Лондон, Великобританія), Інститут ядерних наук Сербії і Чорногорії (VINCA), Університет Південної Кароліни (Колумбія, США), Токійська енергетична компанія The Tokyo Electric Power Co., Inc. (ТЕРКО), Компанія Qingdao Xianchu Mechanical Equipment Co. LTD (Китайська Народна Республіка).

В Інституті вперше серед наукових установ України введена 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 «Bureau Veritas Quality International» на відповідність вимогам ISO 9001:2000. 4–6 грудня 2017 р. «Bureau Veritas» було проведено другий технічний нагляд системи управління якістю на відповідність вимогам ISO 9001 з переходом на нову версію стандарту ISO 9001:2015. За результатами аудиту невідповідності не виявлено, аудиторською групою зроблено висновок, що Інститут встановив і підтримує свою систему управління якістю згідно з вимогами стандарту і продемонстрував здатність системи до досягнення вимог до продукції та послуг, що належать до сфери сертифікації, політиці і цілям Інституту. Отримано новий сертифікат.

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

Основні питання наукової і науково-технічної діяльності Інституту, результати досліджень, кадрові питання регулярно обговорювались на засіданнях Вченої ради Інституту. Впродовж 2017 р. було проведено 11 засідань, на яких розглядалися та затверджувалися плани і звіти бюджетних та госпдоговірних робіт, теми дисертаційних робіт, монографії, звіти аспірантів і стипендіатів та інші питання.

Спеціалісти ІПБ АЕС беруть участь у міжнародному проекті SIP з реалізації першочергових заходів на об'єкті «Укриття» щодо його перетворення на екологічно безпечну систему, а саме у виконанні науково-технічного супроводу робіт. У листопаді 2016 р. було завершено роботи з монтажу та насування у проектне положення нового безпечного конфайнмента, науково-технічний супровід проектування та будівництва якого виконав Інститут проблем безпеки атомних електростанцій НАН України. Протягом 2017 р. проводились роботи з підготовки до введення його в експлуатацію, яке планується закінчити в середині 2018 р. Після введення в експлуатацію Україна отримає не тільки нову захисну оболонку над зруйнованим 4-им енергоблоком ЧАЕС, але й нові технологічні системи та відповідну інфраструктуру, які можна буде використовувати при проведенні в майбутньому робіт з остаточного перетворення об'єкта «Укриття» на екологічно безпечну систему.

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

У 2017 р. згідно з Тематичним планом роботи виконувались за 7 бюджетними темами відомчої тематики. Всі заплановані роботи виконані. Результати роботи за рік розглянуті та затверджені на засіданнях Вченої ради Інституту.

Співробітники ІПБ АЕС також беруть участь у виконанні робіт з госпдоговірної тематики. Впродовж 2017 р. у ІПБ АЕС виконувались роботи за 15 госпдоговорами.

У 2017 р. співробітниками ІПБ АЕС були отримані важливі результати як у дослідженнях стану ядерної та радіаційної безпеки об'єкта «Укриття», так і у роботах, спрямованих на підвищення надійності, ефективності та безпеки експлуатації діючих українських АЕС.

У 2017 р. за вагомих особистий внесок у науково-технічну діяльність в галузі ядерної та радіаційної безпеки з перетворення об'єкта «Укриття» на екологічно безпечну систему, результатом якого стала реалізація проекту НБК, багаторічну сумлінну працю, високі виробничі та наукові досягнення та з нагоди Дня науки нагороджено 4 співробітників.

Почесною грамотою НАН України з нагоди 75-річчя було нагороджено 1 співробітника ІПБ АЕС.

За вагомих особистий внесок у науково-технічну діяльність в галузі ядерної та радіаційної безпеки з перетворення об'єкта «Укриття на екологічно-безпечну систему», результатом якого стала реалізація проекту НБК, багаторічну сумлінну працю, високі виробничі та наукові досягнення та з нагоди відзначення 25-ї річниці створення ІПБ АЕС НАН України нагороди Президії НАН України отримали 11 співробітників.

За вагомих особистий внесок у науково-технічну діяльність в галузі використання ядерної енергії в мирних цілях та з нагоди відзначення 25-ї річниці створення ІПБ АЕС НАН України заохочувальними відзнаками НАЕК «Енергоатом» було нагороджено 6 працівників.

За вагомих особистий внесок у науково-технічну діяльність в галузі ядерної та радіаційної безпеки з перетворення об'єкта «Укриття» на екологічно-безпечну систему», результатом якого стала реалізація проекту НБК, багаторічну сумлінну працю, високі виробничі та наукові досягнення та з нагоди відзначення 25-ї річниці створення ІПБ АЕС НАН України відзнаки Державного Агентства України з управління зоною відчуження отримали 19 співробітників.

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

За вагомий особистий внесок у науково-технічну діяльність в галузі використання ядерної енергії в мирних цілях та з нагоди відзначення 25-ї річниці створення ІПБ АЕС НАН України заохочувальні відзнаки Українського ядерного товариства (УкрЯТ) отримали 5 співробітників.

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

**ВПЛИВ ЯДЕРНОГО ОПРОМІНЕННЯ НА СТРУКТУРНІ ТА ФІЗИЧНІ
ВЛАСТИВОСТІ РІДИН, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ У ЯДЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ**

Тема 1

Побудова теорії впливу радіаційного випромінювання на фізичні властивості рідин, що адекватним чином описує процеси, які відбуваються в системі під час опромінення, для широкого класу реальних систем, є однією з фундаментальних проблем сучасної молекулярної та радіаційної фізики. Актуальність і важливість завдання коректного опису радіаційно-стимульованих процесів не викликає в наш час ніяких сумнівів.

Результати цієї роботи можуть бути використані під час розрахунку радіаційно-стимульованих процесів, що відбуваються у матеріалах. Також можна використовувати отримані результати для розрахунків під час побудови захисних споруд на атомних електростанціях та для опису поведінки водних розчинів у ядерних реакторах.

Було проведено комп'ютерне моделювання впливу радіаційного випромінювання на воду. В якості радіаційного опромінення було обрано опромінення потоком α -частинок. В ході роботи було досліджено вплив радіаційного опромінення на структуру (радіальні функції розподілу) води при різних енергіях радіаційного випромінювання, на функції розподілу частинок за швидкостями при різних енергіях радіаційного випромінювання, на коефіцієнти самодифузії молекул води при різних енергіях радіаційного випромінювання.

В результаті роботи було зроблено такі висновки:

1. Зміни радіальних функцій розподілу під впливом радіаційного випромінювання свідчать про розмиття локальної структури води та тенденцію до руйнування сітки водневих зв'язків. Наявні зміни є досить малими, але враховуючи достатньо великий розмір системи і усереднення по даним кількох комп'ютерних експериментів, можна вважати, що ці зміни не є похибкою моделювання, а відображають реальні структурні зміни системи.

2. Розподіли частинок за швидкостями цієї досліджуваної системи відрізняються від стандартного розподілу Максвелла, що відповідає зміні структури системи, яка спостерігалася на радіальних функціях розподілу.

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

3. При збільшенні енергії радіаційного випромінювання спостерігається зростання коефіцієнтів самодифузії молекул води, що відповідає температурному зростанню коефіцієнтів самодифузії молекул води без впливу радіаційного випромінювання в стаціонарному рівноважному стані. Це свідчить про наявність в нерівноважній системі ефективної температури, за якої термодинамічні характеристики нерівноважної системи співпадають з термодинамічними характеристиками рівноважної системи за ефективної температури.

Чл.-кор. Носовський А. В., акад. Булавін Л. А., Власенко Т. С., Черевко К. В.,
Малярєнко О. В.

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА СУКУПНИХ ВПЛИВІВ НА НАВКОЛИШНЄ
СЕРЕДОВИЩЕ РАДІАЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ
ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ

Тема 2

У рамках другого етапу НДР уперше складено повний перелік наявних і потенційних радіаційно-небезпечних об'єктів (РНО), що знаходяться на території Чорнобильської зони відчуження (ЧЗВ) на підставі даних з адміністративної, проектної та технічної документації конкретних підприємств, наукових публікацій та висновків експертів, який включає в себе 63 одиниці РНО.

РНО систематизовано за напрямками їх діяльності (призначенням), розташуванням відносно меж радіаційно-режимних зон на території ЧЗВ, характером та інтенсивністю їх радіаційних впливів, а також ступенем потенційної радіаційної небезпеки для навколишнього середовища на території ЧЗВ та за її межами.

На підставі наявної інформації складено радіологічні паспорти для кожного РНО, які включають стислу характеристику їх діяльності (призначення), сучасний і перспективний стан, характер і параметри радіаційних впливів із зазначенням географічних координат точкових або площинних джерел викидів і скидів радіоактивних речовин.

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

В 2017 році досліджено стан ядерної та радіаційної безпеки об'єкта "Укриття" (ОУ) на етапі підготовки до введення в експлуатацію НБК. Проведено порівняльний аналіз динаміки нейтронної активності в ОУ за період 2014–2015 рр. і за період 2016–2017 рр.; розроблено критерії ідентифікації сезонних трендів і локальних аномалій, пов'язаних з режимом надходження і відходу води з підреакторної плити в зоні розміщення ядерно-небезпечного скупчення ЛПВМ. З метою підвищення ефективності контролю нейтронної активності і відновлення контролю температури проведено компонування експертної дослідної системи на базі блоків детектування і апаратури систем «Фініш-Р» і «Фініш-І».

Досліджено радіоактивні викиди через нещільності в легкій покрівлі ОУ в простір під НБК. Проведено відбір проб аерозолів в приземному шарі повітря навколо об'єкта «Укриття» на трьох стаціонарних пунктах контролю, розташованих по периметру локальної зони; максимальна об'ємна активність по ^{137}Cs склала $5,2 \cdot 10^{-1}$ Бк/м³. Для оцінки впливу деградації ЛПВМ на склад радіоактивних аерозолів (РА) проведено відбір проб РА в безпосередній близькості від скупчень ЛПВМ: із приміщення 304/3, з приміщень басейну-барботера і паророзподільного коридору. Проведено радіохімічне визначення концентрації урану і об'ємних активностей ^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{238}Pu , $^{239} + ^{240}\text{Pu}$ і ^{241}Am в пробах радіоактивно забрудненої води, відібраних зі свердловини Ю-9-Б; показано, що в протічках зі свердловини Ю-9-Б в квітні 2017 р. концентрація урану становила 13 г/м³, що на порядок величини менше, ніж у 2010 р. Проведено роботи з визначення кількості водорозчинних, обмінних, карбонатних, рухливих і міцно сорбованих форм урану і донних відкладень приміщення 001/3 ОУ.

Проведено оцінку ефективності роботи модернізованої системи пилопригнічення в підпокрівельному просторі (ПП) ОУ. Робочі зони форсунок перекривають близько 70 % площі в плані ПП. Покриття плівкою окремих ділянок (чи утворення лінзових поглиблень на шляхах перенесення рідини) може створювати перешкоди внесенню нейтронопоглинаючих речовин в місця скупчення ПВМ в глибині завалів. Зроблено висновок про те, що транспорт гадолінію до скупчень ПВМ на нижніх відмітках ОУ не став менш ефективним.

Визначено напрями, об'єми та способи отримання додаткової інформації про окремі РНО (в основному, польові радіологічні дослідження ділянок окремих РНО). До таких об'єктів належать, зокрема, відстійники колишніх пунктів санітарної обробки (ПуСО), деякі

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

ділянки осушеного днища водоймища-охолоджувача ЧАЕС, ділянки згарищ в «Рудому лісі» (внаслідок пожежі 2016 р.) та інші.

Для подальшого математичного моделювання розповсюдження викидів в навколишньому середовищі та оцінки доз опромінення персоналу і населення, розроблено спеціальну комп'ютерну програму. Розроблений програмний засіб дозволяє візуалізувати результати моделювання та отримувати графічні матеріали, що відображають поведінку радіонуклідів у навколишньому середовищі. Програма дає можливість розрахувати вміст радіонуклідів у приземному шарі атмосфери, а також надати оцінку забруднення радіонуклідами поверхні ґрунту та надає можливість визначити дози опромінення людини в зоні впливу.

З метою створення концептуальної моделі багатоцільового Банку даних виконано такі завдання:

- досліджено класифікацію моделей даних за архітектурою бази даних;
- проаналізовано та вибрано найбільш прийнятні моделі бази даних (БД) та систем управління базами даних (СУБД);
- вивчено характер вхідних даних та технології переведення їх в цифровий вигляд;
- досліджено інформаційні системи обробки даних та надані рекомендації щодо їх застосування до створюваного багатоцільового банку даних.

На основі проведених досліджень запропоновано структуру багатоцільового Банку даних з використанням СУБД MS Access та інформаційної системи обробки даних. Особливість останньої полягає у принципах функціонування підсистем, які забезпечують підвищення партиципативності та релевантності пошуку неструктурованої інформації, а саме:

- підсистеми діалогового режиму взаємодії з користувачем;
- підсистеми пошуку семантично подібних документів;
- підсистеми формування кластерів асоціативно зв'язаних значущих термінів документа.

Чл.-кор. Носовський А. В., Рудько В. М., Краснов В. О.

ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ПАЛИВОВМІСНИХ МАТЕРІАЛІВ ОБ'ЄКТА «УКРИТТЯ»
В УМОВАХ НОВОГО БЕЗПЕЧНОГО КОНФАЙНМЕНТА ТА РОЗРОБКА
МЕТОДИЧНИХ І ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПІДХОДІВ ДО ЇХ КОНДИЦІОНУВАННЯ

Тема 3

У 2017 р. дослідження за темою передбачали: пошук інформації та попередній її аналіз відносно процесів формування матеріального середовища скупчень ПВМ під час аварії 4-го блоку ЧАЕС; ремонт та модернізацію рентгенівського дифрактометра ДРОН-4 для дослідження фазового складу і мікроструктури ПВМ для вивчення фізико-хімічних процесів, що визначають деградацію ПВМ; пошук науково-технічної інформації та аналіз підходів у світі до поводження з високоактивними РАВ.

Проведений інформаційний пошук і попередній аналіз опублікованих у відкритому друку або на доступних Інтернет-ресурсах результатів експериментальних досліджень і комп'ютерного моделювання наслідків важких аварій на АЕС з виходом коріуму (розплаву матеріалів активної зони реактора) за межі герметичного корпусу і його взаємодії з бетоном конструкцій енергоблоку в підреакторному просторі.

Встановлено, що коріум, що утворюється при розплавленні матеріалів АЗ аварійного реактора, може мати різний хімічний склад. Це залежить від вмісту елементів у компонентах, які формують його склад: паливо, оболонки твелів (тепловиділяючих елементів) і ТВЗ, а також сталеві конструкційні елементи, що контактують з уран-цирконієвим розплавом. В процесі формування ванни розплаву, що є характерним для реакторів корпусного типу, первинний склад та щільність коріуму суттєво змінюється внаслідок розбавлення матеріалами деградованої АЗ і самого сталевих корпусу. Після проплаву корпусу основними чинниками, що надалі впливають на властивості розплаву є: розчинення продуктів руйнування бетону підреакторних конструкцій; інтенсивний барботаж газоподібних продуктів термічного розкладання бетону, стратифікація оксидної та металевої фаз тепловиділяючого розплаву. Процес формування складу та структури скупчення новостворених ПВМ з високим вмістом урану в межах зони пропалу бетону продовжується, до тих пір, поки сумарне тепловиділення від оксидної компоненти коріуму (ОКК) є недостатнім для розширення зони ерозії бетону.

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

Зроблено висновок про те, що скупчення ПВМ з високим вмістом урану, що утворились внаслідок ВРБ у приміщенні 305/2 об'єкта «Укриття» ЧАЕС, можуть містити такі фази: UO_{2+x} (або U_3O_8), $(Zr, U)SiO_4$ і $CaAl_2Si_2O_8$. На границях з зоною термічно зруйнованого бетону ПВМ можуть мати шар з оксидною (склоподібною) кіркою, що пронизана макропорами. Склад цього матеріалу може бути виражено формулою $CaAl_2Si_2O_8$. При цьому шар кірки, що безпосередньо прилягає до поверхні ПВМ, може бути збагачений ураном до 3–4 мас. %, що співпадає із його вмістом у чорних ЛПВМ, які покривають ці скупчення зверху.

Розглядаючи ПВМ з високим вмістом урану та їх хімічний склад з точки зору кінцевого продукту ВРБ, для кількох варіантів реалізації сценарію отримані попередні дані щодо матеріальних та геометричних параметрів зони ядерно небезпечних скупчень.

Проводиться підготовка рентгенівського дифрактометра ДРОН-4 для дослідження фазового складу і мікроструктури ПВМ та їх еволюції з метою ідентифікації й вивчення фізико-хімічних процесів, що визначають деградацію ПВМ.

Виконано оцінку технічного стану рентгенівського дифрактометра ДРОН-4. Проведено ревізію системи електроживлення, особливу увагу приділено системі електроживлення високої напруги (до 40 кВ). Проведено профілактику механічної частини гоніометру. Планується апробація установки шляхом визначення фазового складу еталонних та досліджуваних зразків ПВМ.

Проведено пошук науково-технічної інформації з поводження з високоактивними РАВ. Серед знайдених джерел є декілька оглядових публікацій, які вийшли з друку впродовж останніх 3–5 років. Одержано повні тексти 4-х таких джерел. Проведено аналіз цієї інформації.

Чл.-кор. Носовський А. В., Габелков С. В., Висотський Є. Д.

**РОЗРОБКА ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ НЕЙТРОННОЇ ДІАГНОСТИКИ ДЛЯ
ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ БЕЗПЕКИ ЯДЕРНИХ УСТАНОВОК**

Тема 5

У рамках 1-го етапу у 2017 р. виконані наступні роботи:

**Розробка методів комп'ютерної статистики стосовно нейтронних шумів.
Створення програм для обробки експериментальних даних**

Досліджено можливості вейвлет-аналізу для виявлення прихованої у шумах сигналів системи внутрішньореакторного контролю (СВРК) діагностичної інформації. Проаналізовано сигнали контролю температури холодної і гарячої ниток теплоносія першого контуру АЕС, тиску, а також детекторів нейтронів в активній зоні. У проаналізованих сигналах виявлено закономірності (періодичності з періодами години і більше).

Сигнали (довгі ряди вимірювань) від джерел з ланцюжками поділу, якими є сигнали від реактора, відпрацьованих тепловидільних збірок (ВТВЗ), ПВМ у об'єкті «Укриття», за визначенням не можуть бути статистично стаціонарними, тому для їхнього аналізу потрібні спеціальні методи аналізу. Тому було досліджено також можливість використання розрахунків, виконаних в рамках теорії гіпервипадковості.

З використанням вейвлет-аналізу досліджено закономірності у «шумових» сигналах детекторів нейтронного потоку і температури теплоносія СВРК ВВЕР-1000 ЮУАЕС.

Модернізація вимірювальної апаратури. Проведення експериментальних досліджень

Поставлене завдання розробки методів шумової діагностики може бути вирішене після дослідження шумових сигналів із заздалегідь відомими (статистичними) властивостями. Тому досліджувалися такі шумові сигнали:

а) довгі ряди реєстрації потоку нейтронів від лабораторного Pu-Be джерела нейтронів;

б) сигнали реєстрації альфа-розпаду – шумові сигнали іонізаційної камери поділу КНТ-31-1, створені внутрішнім джерелом самої камери – радіатором з $^{235}\text{U} + ^{234}\text{U}$.

Для реєстрації сигналів від цих джерел було створено (модернізовано) апаратуру для вимірювання часу реєстрації імпульсів, а також інтервалів часу між реєстраціями.

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

З використанням створеної апаратури проведено вимірювання нейтронних потоків від тепловиділяючих збірок у сховищі відпрацьованого ядерного палива (СВЯП-1) ЧАЕС.

Оброблено, проаналізовано, систематизовано понад 550 вихідних файлів результатів вимірювань нейтронних шумів у лабораторних умовах з використанням Pu-Be нейтронного джерела.

Проведено 2-канальні (з 2-камерним блоком детектування) вимірювання нейтронних шумів та експериментально визначено «мертвий» час вимірювального каналу. Показано, що модернізований апаратний комплекс має «мертвий» час на порядок (менше ніж 0,4 мкс) відносно однокамерного блока детектування. Отримано і попередньо оброблено дані при одночасному вимірюванні потоку нейтронів від Pu-Be нейтронного джерела і альфа-току камери поділу.

Проведено експериментальні дослідження параметрів потоку нейтронів ВТВЗ у басейні витримки СВЯП-1 на ЧАЕС (7 поодиноких збірок, 6 різноманітних скупчень ВТВЗ, з різними $K_{\text{эф}}$.)

Проведено розрахунки і обробку експериментальних даних. Обробка проводилася як окремо для кожного каналу, так і для сумарного сигналу двох камер поділу.

Аналіз експериментальних даних. Методи розрізнення джерел нейтронів.
Розрахунки методом Монте-Карло

Розроблені програми обробки експериментальних даних нейтронних шумів на основі методів Фейнмана, Могільнера-Золотухіна, Россі-альфа, які були застосовані до обробки даних вимірювання шумів на реакторі ВВР-М.

Розроблено методику розрахунку методом Монте-Карло нейтронних шумів у різних підкритичних системах з різними нейтронними джерелами. На основі цієї методики розробляється код на базі відомого програмного продукту GEANT4 для моделювання експериментів з вимірювання нейтронних шумів.

Була проведена оптимізація двозонних підкритичних систем, керованих зовнішнім джерелом нейтронів; промодельована трансмутація радіоактивних відходів у підкритичних системах за допомогою кодів Монте-Карло.

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

Узагальнення національного та міжнародного досвіду, розробка на основі аналізу пропозицій щодо алгоритмів обробки даних для оцінки глибини вигорання відпрацьованого ядерного палива та можливої архітектури вимірювальної установки

Проаналізовано міжнародний досвід розробок у сфері вимірювання глибини вигорання ВТВЗ. Зроблено порівняння методів та методик вимірювання, технічного оснащення апаратних комплексів. На основі Патенту України на корисну модель запропоновано архітектуру вимірювального комплексу. Для вирішення завдань та виконання визначених функцій оптимальна структура установки має бути реалізована у вигляді дворівневого програмно-технічного комплексу з централізованим управлінням його функціонування та з локальною організацією вимірювань, збирання та обробки інформації. Детально описано функції нижнього та верхнього рівня установки, що дозволяє розпочати розробку робочих алгоритмів.

Павлович В. М., Кучмагра О. А., Скорбун А. В.

**НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРЕВЕНТИВНОЇ ОЦІНКИ СТАНУ ТЕРИТОРІЇ
ВПЛИВУ МОЖЛИВИХ РАДІАЦІЙНИХ АВАРІЙ ДЛЯ УДОСКОНАЛЕННЯ
МЕТОДІВ ОЦІНКИ ВПЛИВУ РАДІАЦІЙНИХ ОБ'ЄКТІВ НА НАВКОЛИШНЄ
СЕРЕДОВИЩЕ (ОВНС), СИСТЕМИ РАДІАЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ ТА
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АВАРІЙНОГО РЕАГУВАННЯ НА ОСНОВІ
СУЧАСНИХ РАДІОЕКОЛОГІЧНИХ, ФІЗИЧНИХ, МАТЕМАТИЧНИХ І
ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ МЕТОДІВ**

Тема 12

Завершено доопрацювання алгоритму превентивної підготовки інформації для оцінки радіаційної ситуації, що передбачає етапи проведення комплексного радіоекологічного районування території, оцінки потенційної радіоекологічної критичності виділених районів та присвоєння їм параметрів для здійснення прогнозування радіаційної ситуації у випадку аварії на АЕС. За результатами проведених тестових розрахунків проведено уточнення вимог до вхідної інформації про екологічні властивості території з метою забезпечення високої точності і достовірності оцінок радіаційної ситуації у випадку виникнення аварійної ситуації.

Запропоновано та розроблено загальну методологію створення комплексної системи прогнозування радіаційної ситуації, моніторингу агросфери та контролю якості продукції на територіях сільськогосподарського виробництва, забруднених внаслідок можливої аварії на АЕС. Методологія може бути використана як частина системи аварійної готовності (формування мережі радіоекологічного моніторингу з урахуванням наявності критичних областей на радіоактивно забрудненій території, а також планування та оптимізації контрзаходів) та системи аварійного реагування (що дозволяє оперативне прогнозування наслідків аварії на її різних етапах). Підхід, який використовується в методології, дозволяє цілеспрямовано застосовувати контрзаходи моніторингу з дотриманням пріоритетів. Інтеграція підсистем прогнозування, моніторингу, контролю якості продукції та планування контрзаходів дозволяє оптимізувати обсяги моніторингу та контролю, а також підвищити ефективність прийнятих рішень.

Очікувані економічні та соціальні переваги реалізації методології: використання запропонованого підходу, спрямованого на зменшення невизначеності під час оцінки

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

радіаційної обстановки з урахуванням екологічних особливостей району, дозволить підвищити ефективність прогнозування, моніторингу, контролю якості сільськогосподарської продукції, дасть змогу ухвалювати рішення щодо проведення цілеспрямованих контрзаходів, що своєчасно запобігають формуванню доз опромінення населення, оптимізувати використання матеріальних та трудових ресурсів.

За допомогою регіональної моделі атмосферного переносу LEDI з використанням підготовлених даних розрахунків полів метеорологічних величин було проведено оцінки наслідків можливих радіаційних аварій у випадку максимальних проектних та запроектованих аварій на Рівненській та Южно-Українській АЕС. Вхідні метеорологічні дані для моделі атмосферного переносу було отримано за допомогою моделі чисельного прогнозу погоди WRF для 30-км зон АЕС (з кроком горизонтальної сітки 3 км) та для всієї території України (з кроком 27 км) на період до 36 год. Оцінки радіоактивного забруднення повітря та земної поверхні проводилися для вибраних екстремальних синоптичних ситуацій з великими швидкостями вітру, що сприяють виносу радіонуклідів за межі 30-км зони АЕС. Показано, що врахування екологічних властивостей (рельєф, типи ґрунту, рослинності, види природокористування) території можливого радіоактивного забруднення при проведенні прогнозних розрахунках дає можливість оцінити варіабельність зовнішніх і особливо внутрішніх доз опромінення населення, що формуються на різних стадіях аварії.

З метою демонстрації універсальності запропонованої методології для застосування в різних природно-географічних умовах було проведено тестування складових частин створеного пакету дослідницьких програм для здійснення комплексного моделювання радіаційного стану на прикладі тестового полігону в зоні радіоактивного забруднення навколо АЕС Фукусіма-1. Проведена верифікація моделей аерального та кореневого забруднення сільськогосподарської продукції за наявними даними радіаційного контролю, що проводився в Японії після аварії, показала достатньо високий рівень узгодження результатів модельних розрахунків з даними вимірювань вмісту I-131 та Cs-137 в листі рослин в початковій фазі аварії та Cs-137 в рослинності (рис, овочі) у проміжній та пізній фазах. Продемонстровано можливість адаптувати моделі, розроблені для умов України, до екологічних властивостей території Японії. Показано значну (до 10 разів) залежність концентрації радіонуклідів у сільськогосподарській продукції, що вирощується в Японії, від типу ґрунтів. На основі проведених оцінок швидкість очищення сільськогосподарської

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

продукції за рахунок природних процесів фіксації цезію в ґрунті зроблено прогноз про можливе покращання радіоекологічної ситуації в зоні АЕС Фукусіма-1 на найближчі 10 років.

Зроблено висновок, що за наявності відповідної картографічної інформації про екологічні властивості території запропонована методологія комплексної системи прогнозування радіаційної ситуації, моніторингу агросфери та контролю якості сільськогосподарської продукції може бути перенесена та адаптована до довільних природно-географічних умов території реального або потенційно радіоактивного забруднення.

За матеріалами тестових розрахунків запропоновано та остаточно сформовано класифікацію типів основних екологічних факторів (елементарний ландшафт, ґрунт, вид природокористування) за своїм внеском у ступінь критичності (екологічної чутливості) території радіоактивного забруднення. Для проведення оцінки критичності території запропоновано кількісні показники – індекси потенціальної та реалізованої радіоекологічної критичності), що враховують відносний внесок кожного екологічного фактору.

Підготовлено матеріали (картографічні дані, аеросиноптична та радіоекологічна інформація) для превентивної комплексної інтегральної оцінки ступеня радіоекологічної критичності території України (45 басейнів) в разі радіоактивного забруднення при аваріях на АЕС України. Проведено геоінформаційне моделювання та оцінка радіоекологічної критичності одного з складових водозбірних територій – сільськогосподарських земель України на національному рівні з виділенням найбільш критичних зон щодо формування дози радіоактивного опромінення населення внаслідок аварій на АЕС. Отримано карту інтегральної радіоекологічної оцінки території України з радіоекологічним районуванням за індексом (класом) критичності. Отриманий просторовий розподіл класу потенційної критичності на території України верифіковано за даними загально-дозиметричної паспортизації населених пунктів України після аварії на ЧАЕС. Показано, що на західному сліді Чорнобильських випадінь (де на території Полісся зосереджені найбільш радіоекологічно критичні райони) розрахований індекс потенціальної радіоекологічної критичності має високий ступень кореляції з паспортною дозою опромінення населення, нормалізованою на щільність випадінь внаслідок Чорнобильської аварії.

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

Виконано удосконалення схеми формування оптимальної сітки радіоекологічного моніторингу для гострого та віддаленого періодів після радіаційної аварії, яка враховує екологічні особливості території та харчові раціони місцевого населення та основні шляхи формування дози опромінення населення.

Проведено розрахунки розміщення мережі моніторингу та розподілу кількості точок відбору зразків на радіоактивно забрудненій території з використанням запропонованої схеми на прикладі вибраних тестових майданчиків в Україні (північний захід) та Японії (район навколо АЕС Фукусіма-1). Показано, що запропонована схема розміщення мережі моніторингу та контролю сільськогосподарської продукції дає можливість: а) превентивно – до можливої аварії – спланувати обсяги та мережу постів радіоекологічного контролю за рахунок їх розміщення насамперед в найбільш критичних районах території потенційного радіоактивного забруднення; б) оптимізувати існуючу мережу моніторингу без втрати репрезентативності загальних результатів у проміжній та віддаленій фазах аварії на основі даних модельного прогнозу динаміки радіоактивного забруднення сільськогосподарської продукції для екологічно різних районів забрудненої території.

Гаргер Є. К., Талерко М. М., Прістер Б. С., Лев Т. Д., Виноградська В. Д.

РОЗВИТОК НАУКОВИХ ЗАСАД ТА РОЗРОБКА ІНТЕГРАЛЬНИХ МЕТОДІВ І
ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ДІАГНОСТИКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ГЕНЕРУЮЧОГО
ОБЛАДНАННЯ, ВУЗЛІВ ТА РЕЖИМІВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ГОЛОВНИХ
ЦИРКУЛЯЦІЙНИХ НАСОСІВ ЕНЕРГОБЛОКІВ АЕС

Тема 13

Запропоновано принципово нову методику електротехнічної діагностики технічного стану підшипників ковзання електричних машин в складі електротехнічного обладнання ядерних енергоблоків.

Створено комп'ютерний вимірювальний комплекс для дослідження простору діагностичних ознак процесу латентного виникнення експлуатаційних пошкоджень у основних агрегатних вузлах головного циркуляційного насосу ГЦН-195М ядерного енергоблоку з реактором ВВЕР-1000.

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

Відповідно до календарного плану виконання третього етапу теми за двома напрямками досліджень виконаної НДР виконано наступне:

1. Розроблено і науково обґрунтовано методи, алгоритми і створено програмні засоби обробки поточної експлуатаційної інформації, що надходить від штатних засобів контролю.

2. Створено комп'ютерний вимірювальний комплекс для дослідження простору діагностичних ознак виникнення пошкоджень вузлів насосного агрегату ГЦН-195М та початкових фаз аномальних режимів його експлуатації.

Відповідно до програми першого з вищезазначених напрямів запропоновано принципово нову методику електротехнічної діагностики технічного стану підшипників ковзання асинхронних двигунів, яка базується на виявленні змін амплітудних характеристик електромагнітної індукції у повітряному проміжку діагностованої електричної машини.

Запропонована методика діагностики ґрунтується на аналізі змін спектральних характеристик діагностичних сигналів електромагнітної індукції під час експлуатації електричної машини, що дозволяє уникнути суттєвих недоліків, притаманних наявним методам контролю підшипникових вузлів.

Запропонована методика експлуатаційного контролю вузлів тертя ґрунтується на результатах аналізу динаміки зміни електромагнітних параметрів електричного поля діагностованих машин, оскільки виникнення дефектів у їх трибологічних вузлах супроводжується помітним підвищенням амплітуди електромагнітних параметрів електромагнітної індукції у повітряному проміжку. Визначальною перевагою запропонованої методики є забезпечувана нею можливість оперативного контролю параметрів технічного стану електричних машин безпосередньо в процесі їх експлуатації без зупинки та розбирання відповідних вузлів. Методика передбачає установку датчиків магнітної індукції з метою опосередкованого контролю поточної величини повітряного проміжку між ротором та статором. Як встановлено у виконуваний роботі, сигнали цих датчиків відповідають зміні величини ексцентриситету роторної машини, яка зумовлена виробленням поверхонь тертя її підшипників ковзання.

Виконаний у роботі порівняльний аналіз результатів обробки та аналізу експериментальних даних як для бездефектного, так і пошкодженого підшипника, дозволив

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

виявити відповідні множини діагностичних ознак сигналів електромагнітної індукції для експлуатаційних аномалій зазначеного типу.

Крім того, на цьому етапі роботи запропоновано відповідні алгоритми для автоматичної комп'ютерної ідентифікації зазначених аномалій та розроблено відповідне програмне забезпечення.

Відповідно до програми другого з вищезазначених напрямів досліджень розроблено та створено комп'ютерний вимірювальний комплекс для дослідження простору діагностичних ознак процесу латентного виникнення експлуатаційних пошкоджень у основних агрегатних вузлах головного циркуляційного насосу ГЦН-195М ядерного енергоблоку з реактором ВВЕР-1000 для автоматичної ідентифікації початкових фаз аномальних режимів експлуатації насосного агрегату. Розробку зазначеного комплексу виконано з метою подальшого отримання в цій роботі статистичних масивів діагностичних ознак, які здатні характеризувати поточний технічний стан зазначеного насосного агрегату. Для вирішення цього завдання розроблений комплекс передбачає можливість формування наявних розподілів ймовірностей діагностичних ознак технічного стану насосного агрегату.

Розроблене програмне забезпечення передбачає також реалізацію процедур оптимальної дискретизації спектральних діагностичних ознак, а також мінімізацію еталонів основних класів технічного стану агрегатних вузлів та режимів експлуатації насосного агрегату на основі запропонованого в роботі інформаційного підходу.

Розробку вищезазначеного комп'ютерного комплексу виконано для практичної реалізації, створеної за програмою попереднього етапу виконуваної роботи математичної моделі інтегральної вібраційної діагностики ГЦН-195М на основі формування, вперше запропонованого узагальненого статистичного критерію, що є інформаційним показником поточного експлуатаційного стану агрегатів насосної групи першого контуру ядерного енергоблоку з реактором ВВЕР-1000. Розробка вищезазначеного комп'ютерного комплексу створює необхідні передумови для практичної реалізації передбачених програмою подальших робіт за програмою виконуваної теми 13 циклу експериментальних досліджень режимів експлуатації натурних зразків насосних агрегатів ГЦН-195М.

Фіалко Н. М., Шараєвський І. Г., Зімін Л. Б., Виговський О. В., Шараєвський Г. І.

**ДОСЛІДЖЕННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ МЕТОДІВ ТА ЗАХОДІВ ЗНЯТТЯ З
ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЯДЕРНИХ УСТАНОВОК ТА РОЗРОБКА МЕТОДИЧНИХ
РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ЇХ ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ АЕС З РЕАКТОРАМИ ВВЕР**

Тема 15

Дослідження, що проводились у рамках виконання роботи дослідження спеціальних методів та заходів зняття з експлуатації ядерних установок та розробка методичних рекомендацій щодо їх використання для АЕС з реакторами ВВЕР та були спрямовані на розробку науково обґрунтованих підходів до оцінки й попередньої характеристики кількості та фізико-хімічного стану РАВ, які виникають в результаті аварій, що супроводжуються важкими пошкодженнями активної зони.

В ході виконання робіт було проаналізовано радіаційні наслідки важких аварій на енергоблоках АЕС з точки зору найбільшої кількості РАВ, що можуть утворюватися в результаті виходу радіоактивних речовин за бар'єри безпеки та втручання направлено на зняття залишкового тепловиділення.

В рамках роботи було проаналізовано:

- 1) Види РАВ, що утворюються в результаті тяжких аварій відповідно до їх фізико-хімічного стану;
- 2) Сценарії розвитку аварій, які приводять до найбільшої кількості РАВ відповідно до їх видів;
- 3) Загальна максимальна кількість РАВ кожного виду;
- 4) Механізми утворення РАВ кожного виду;
- 5) Радіонуклідний склад РАВ кожного з видів;
- 6) Попередні кількісні оцінки РАВ різних категорій відповідно до їх видового складу.

Аналіз проектно-конструкторської документації та Звітів з аналізу безпеки АЕС України показав, що РАВ, які утворюються внаслідок тяжкого пошкодженнями активної зони за своїми фізико-хімічними властивостями поділяються на газо-аерозольні, рідкі та тверді.

Газо-аерозольні РАВ утворюються внаслідок радіоактивного викиду, який супроводжує всі стадії протікання аварії на енергоблоці. Найгірший, з точки зору утворення

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

газоподібних радіоактивних відходів сценарій протікання тяжкої аварії для ВВЕР-1000, пов'язаний з течією першого контуру у другий з неможливістю локалізації аварійного парогенератора на фоні розплавлення палива.

Сумарна кількість та активність рідких РАВ, які у випадку аварії потраплять в оточуюче середовище залежить від сценарію розвитку аварії та дій персоналу по її управлінню. Найбільшу кількість рідких РАВ на АЕС з реакторами типу ВВЕР слід очікувати при запроектних аваріях пов'язаних з втратою охолоджуючої рідини, яка компенсується за рахунок використання мобільних насосних установок для подачі додаткових об'ємів води для охолодження палива. Витрата води для таких установок становить 400 (номінальна) – 500 (максимальна) м³/год.

На цьому проміжному етапі роботи був проведений аналіз сценаріїв протікання аварій, які потребують використання мобільних насосних установок з метою компенсації втрати води (або пароводяної суміші) за рахунок викиду в оточуюче середовище. За результатами аналізу були визначені ті аварії, поглиблений розгляд яких має відбутися на подальших етапах роботи. До них, в першу чергу, відносяться аварії з втратою теплоносія (двосторонній розрив першого контуру та течія із першого контуру у другий в ПГ) при втраті електропостачання власних потреб з відмовою дизель-генераторів.

Тверді РАВ, що виникають унаслідок аварій, утворюються за рахунок осадження радіоактивних продуктів уламків поділу ядерного палива, які потрапили в ГО при тяжкому пошкодженні активної зони, на поверхні будівельних конструкцій та обладнання. За даними літературних джерел через 24 години після початку аварії для умов непошкодженого ГО на поверхні будівельних конструкцій та обладнання осяде 99% радіоактивних аерозолів, що потрапили в ГО із розігрітого пошкодженого палива. В першу чергу це радіоактивні аерозолі, в склад яких входять радіонукліди Стронцію-90, Рутенію-103, Рутенію-106, Цезію-137, Цезію-134, Лантану-140 та Церію-144. Якщо обмежитись порядками величин, то осадження на поверхню обладнання та будівельні конструкції радіоактивних аерозолів з розплавленого палива (за умови повного плавленням АЗ) складе: Стронцію-90, Рутенію-103, Рутенію-106, Лантану-140 та Церій-144 -10¹⁴Бк, Цезію-137 та Цезію-134- 10¹⁶Бк (При проведенні розрахунків були використані дані щодо виходу радіонуклідів із розплавленого палива). Сумарна маса обладнання АЕС, що була отримана із проектної документації окремих АЕС, становила 44000 тон. Таким чином на одиницю

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

маси (кг) приходиться 10^5 кБк поверхневого забруднення. В припущенні логарифмічно-нормального розподілу поверхневого забруднення за елементами обладнання отримано попередні маси РАВ з різною поверхневою активністю до їх дезактивації: низькоактивні – 28 %, або 11 000 т; середньоактивні – 62 %, або 25000 т; високоактивні – 10 %, або 4500 т.

За результатами досліджень, що проводились у рамках виконання роботи на основі аналізу літературних даних та експлуатаційної документації АЕС, були отримані попередні оцінки і характеристики кількості та фізико-хімічного стану РАВ, які мають виникнути в результаті аварій, що супроводжуються важкими пошкодженнями активної зони, виходом радіоактивних речовин за бар'єри безпеки та втручань спрямованих на охолодження палива.

За результатами проведених робіт були визначені аварії, поглиблений розгляд яких має відбутися на подальших етапах роботи з метою проведення аналізу безпеки та визначення стратегії поводження з рідкими РАВ при їх великій кількості.

Чл.-кор. Носовський А. В., Богорад В. І., Слєпченко О. Ю.

Досягнення в галузі збереження та поліпшення стану навколишнього середовища та сталого розвитку

ІПБ АЕС брав участь у підготовці та проведенні Міжнародної конференції «Низьковуглецева енергетика: тренди, проблеми та перспективи».

На конференції розглядалися актуальні питання розвитку атомно-промислового комплексу України – захист довкілля, підвищення потужності енергоблоків АЕС, програма з підвищення безпеки, стратегія ДП «НАЕК «Енергоатом» поводження з відпрацьованим ядерним паливом, поводження з радіоактивними відходами, імпортозаміщення, розвиток урановидобувної галузі.

Основна увага на конференції була приділена питанням низьковуглецевої електроенергетики в контексті енергетичної та кліматичної політики України.

Під час тематичного засідання «Науково-технічна підтримка атомної енергетики – запорука надійної та безпечної експлуатації АЕС» співробітники Інституту представили доповідь «Науково-технічна підтримка ядерної галузі України».

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

Дані наведено в Додатку за формою II.

III-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.
Усього	У т.ч. на замовлення організацій			Усього	У т.ч. контрактів з іноземними замовниками		
	м. Києва	України	Зарубіжжя				
15	1	14	0			15	

Детальна інформація про зовнішньоекономічну діяльність установи наводиться у розділі X.

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

На запит Державної інспекції ядерного регулювання України (лист №15/1-18/6384 від 12.10.2017 р.) підготовлено науково-експертний висновок щодо проведення вимірювань об'ємної активності приземного повітря на промисловому майданчику Чорнобильської АЕС за період з 26.09.2017 г. по 10.10.2017 г. стосовно наявності рутенію-106.

Проводяться оціночні розрахунки на основі програми регіональної моделі атмосферного розповсюдження радіонуклідів LEDI та моделі чисельного прогнозу погоди WRF з метою реконструкції атмосферного розповсюдження рутенію-106.

IV. Використання результатів досліджень у галузях економіки

Загальна кількість впроваджених протягом звітнього року розробок та 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 об'єкті «Укриття» – під час виконання робіт з науково-технічного супроводу при виготовленні, насуванні НБК і з метою підвищення рівня його ядерної, радіаційної та екологічної безпеки та перетворення на екологічно безпечну систему:

- для визначення ризиків при виконанні робіт з вилучення ПВМ з ОУ;
- для контролю за впливом ОУ на навколишнє середовище;
- для створення систем, методик, за допомогою яких контролюється стан ядерної і радіаційної безпеки ОУ;
- для створення сімейства дистанційно керованих агрегатів-розвідників;
- при реалізації міжнародної програми першочергових заходів на ОУ (SIP);
- при розробці нормативних і регламентних документів, які регулюють процес експлуатації ОУ;
- при проектуванні і будівництві НБК.

2. На майданчику Чорнобильської АЕС:

- ІПБ АЕС виконує науково-технічне супроводження робіт зі зняття з експлуатації енергоблоків ЧАЕС. 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 прогнозу та оцінки радіаційної ситуації у випадку аварій на АЕС, для 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;

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

- для використання розроблених методичних рекомендацій під час приведення післяаварійної АЕС та навколишнього середовища в екологічно безпечний стан.

Результати наукових досліджень ІПБ АЕС для ДСП «ЧАЕС» використовуються при спорудженні та введенні в експлуатацію НБК з метою підвищення рівня ядерної, радіаційної та екологічної безпеки комплексу «ОУ-НБК» та перетворення ОУ на екологічно безпечну систему.

В 2017 р. виконувалися роботи для ДСП «ЧАЕС» за такими напрямками досліджень:

- 1) Контроль неорганізованих викидів із ОУ та аерозольної обстановки під час будівництва НБК;

- 2) Оцінка зміни динаміки випаровування-конденсації вологи в ОУ під НБК, поведінки ПВМ в умовах, що змінилися, і оцінка зміни пилоутворення;

- 3) Розробка розділів Програми науково-технічного супроводу об'єкта: «Завершення будівництва сухого сховища відпрацьованого ядерного палива (СВЯП-2) на майданчику ДСП “Чорнобильська АЕС” на етапах будівництва та введення в експлуатацію» в частині проведення гідрогеологічного моніторингу”;

- 4) Проведення радіогідроекологічного моніторингу в районі ОУ.

В результаті виконання в 2017 р. етапу теми «Комплексна оцінка сукупних впливів на навколишнє середовище радіаційно небезпечних об'єктів Чорнобильської зони відчуження» вперше складено повний перелік наявних і потенційних радіаційно-небезпечних об'єктів (РНО), що знаходяться на території ЧЗВ перспективного стану, характером і параметрами радіаційних впливів із зазначенням географічних координат точкових або площинних джерел викидів і скидів радіоактивних речовин.

Проводиться математичне моделювання розповсюдження викидів у навколишньому середовищі та оцінка доз опромінення персоналу і населення.

Роботи з прогнозування можливих радіаційних впливів РНО ЧЗВ дозволяють зменшити ризики радіаційних аварій, що попереджає можливі значні економічні збитки.

У 2016–2017 рр. виконано для ДСП «ЧАЕС» роботу «Аналіз вимог національних нормативно-правових актів і міжнародних норм, правил і стандартів та оцінка їх достатності для вирішення проблем перетворення об'єкта “Укриття”», в результаті якої проведено аналіз вимог чинних національних нормативно-правових актів та міжнародних норм, правил і стандартів та надано оцінку їх достатності для вирішення проблем

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

перетворення ОУ на екологічно безпечну систему з урахуванням потенційних сценаріїв його перетворення.

Розроблено пропозиції щодо внесення змін до чинних нормативних документів та створення спеціальних нормативних документів, враховуючи специфіку майбутньої діяльності з перевodu паливовмісних матеріалів у контрольований стан та поводження з радіоактивними відходами.

V. Координація наукової діяльності, зв'язки з освітою

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.) Головою Вченої ради з 2016 р. був призначений чл.-кор. НАН України, д. т. н., проф. Носовський А. В. За звітний період було проведено 11 засідань Вченої ради.

В ІПБ АЕС створена Спеціалізована вчена рада Д 27.201.01 з правом прийняття до розгляду та проведення на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук та кандидата технічних наук за спеціальностями 21.06.01 – екологічна безпека та 05.14.14 – теплові та ядерні енергоустановки (Наказ Вищої атестаційної комісії України від 28.05.2010 р. № 325 з терміном повноважень від 26.05.2010 р. до 26.05.2013 р.; Наказ Міністерства освіти і науки України від 17.01.2014 р. № 41 з терміном повноважень від 17.01.2014 р. до 17.01.2017 р.; Наказ Міністерства освіти і науки України від 13.03.2017 р. № 374 з терміном повноважень від 13.03.2017 р. до 31.12.2019 р.). За звітний період проведено 2 засідання ради.

За ініціативи молоді та підтримки дирекції ІПБ АЕС НАН України була заснована Рада молодих вчених, що на умовах добровільного членства об'єднує молодь (віком до 35 років включно), яка займається науковою діяльністю і сприяє розвитку науки в Україні. Загальна кількість молодих вчених у 2017 р. склала 35 осіб. Серед них 11 молодих вчених працюють над написанням кандидатської дисертації. За звітний період проведено 2 засідання ради.

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

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

Семестр	Навчальні години	Тип курсу/ тип занять	Назва курсу/занять	ВНЗ/інші навчал. закл.
2	45	лекції	Динамічна метеорологія	КНУ ім. Тараса Шевченка (географ. ф-т)
1	38	лекції/практичні	Чисельні методи прогнозу погоди	КНУ ім. Тараса Шевченка (географ. ф-т)
2	48	лекції/практичні	Основи фізики реакторів	КНУ імені Тараса Шевченка (фізичний ф-т)
2	76	лекції/практичні	Методи розрахунків ядерних реакторів	КНУ імені Тараса Шевченка (фізичний. ф-т)
2	30	лекції/практичні	Нестационарні процеси в ядерних енергетичних установках	КНУ імені Тараса Шевченка (фізичний ф-т)
1	29	лекції/практичні	Ядерно-фізичні аспекти ядерних реакторів та ТЯР	КНУ імені Тараса Шевченка (фізичний. ф-т)
1	45	лекції/практичні	Динаміка ядерних реакторів	КНУ імені Тараса Шевченка (фізичний. ф-т)
2	16	лекції/практичні	Основи фізики реакторів	КНУ імені Тараса Шевченка (фізичний ф-т)
1	28	лекції/практичні	Ядерно-фізичні аспекти ядерних реакторів та ТЯР	КНУ імені Тараса Шевченка (фізичний. ф-т)
1	15	лекції/практичні	Динаміка ядерних реакторів	КНУ імені Тараса Шевченка (фізичний. ф-т)

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

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

VI. Конференції, семінари, з'їзди тощо

У 2017 р. ІПБ АЕС виступив як **організатор або співорганізатор** конференцій, семінарів, з'їздів, нарад та інших заходів, наведених у таблиці.

Назва	Організатори	Дата проведення	Місце проведення	Посилання на веб-сайт Інституту або конференції
Міжнародний семінар «Ядерна та радіаційна безпека» (Nuclear and Radiation Safety)	Університет м. Шеффілд, Великобританія, ІПБ АЕС	27.02–2.03.2017 р.	м. Шеффілд (Велика Британія)	http://www.ispnpp.kiev.ua/en/international-seminar/
Урочисте засідання, присвячене 25 річчю зі дня створення Інституту проблем безпеки атомних електростанцій НАН України	ІПБ АЕС	14.04.2017 р.	м. Чорнобиль, ІПБ АЕС	http://www.ispnpp.kiev.ua/25-rokiv/
Міжнародний семінар «Науково-технічне співробітництво ЄС-Україна в області зняття АЕС з експлуатації»	Європейська Комісія з досліджень та інновацій, НАН України, ІПБ АЕС	18.04.2017 р.	ІПБ АЕС НАН України, м. Київ	http://www.ispnpp.kiev.ua/mizhnarodnij-seminar-z-prob-znyattya-aes-z-eksp-ua/
Міжнародна конференція «Проблеми виведення з експлуатації об'єктів ядерної енергетики та відновлення навколишнього середовища INUDECО'17»	Мерія міста Славутич, ІПБ АЕС, ДСП «ЧАЕС»	25–27.04.2017 р.	м. Славутич	http://www.ispnpp.kiev.ua/mizhnarodna-konf-inudeco-v-slavutich-ua
Міжнародна конференція «Від зруйнованого 4-го блоку ЧАЕС до Нового Безпечного Конфайнмента» (International Scientific and Practical Workshop “From destroyed Unit № 4 of the Chernobyl Nuclear Power Plant to the New Safe Confinement)	ІПБ АЕС, GRS (Germany), NATO	16–18.04.2017 р.	м. Київ – Чорнобиль, ІПБ АЕС НАН України,	http://www.nsc.org.ua

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

Інформація про заплановані на 2018 р. заходи, в яких установа є **організатором або співорганізатором**, наведена в таблиці нижче:

Назва заходу (Назви заходів навести українською, російською та англійською мовами)	Дата проведення	Місце проведення	Перелік співорганізаторів	Посилання на веб-сайт Інституту або конференції
Міжгалузева наукова конференція «Внесок колективів НАНУ в подолання наслідків Чорнобильської катастрофи та перетворення об'єкта “Укриття” на екологічно безпечну систему» / «Вклад колективів НАНУ в ліквідацію наслідків Чорнобильської катастрофи і преобразования об'єкта “Укрытие” в екологічно безпечну систему» / «The contribution of the National Academy of Sciences staff to overcome the consequences of the Chernobyl catastrophe and transforming the Shelter object into an environmentally safe system»	вересень 2018 р.	м. Чорнобиль ІПБ АЕС	Державне агентство з управління Зоною відчуження	http://www.ispnpp.kiev.ua/
Урочисте засідання, присвячене 100-річчю НАН України, з нагородженням працівників Інституту державними та відомчими нагородами / Торжественное заседание, посвященное 100-летию НАН Украины, с награждением сотрудников Института государственными и ведомственными наградами / Solemn meeting dedicated to the 100th anniversary of the National Academy of Sciences of Ukraine, with the awarding of the Institute's employees with state and departmental awards	3 квартал 2018 р.	м. Чорнобиль ІПБ АЕС	Державне агентство з управління Зоною відчуження, Українське ядерне товариство	http://www.ispnpp.kiev.ua/

VII. Створення та використання об'єктів права інтелектуальної власності

Об'єкти права інтелектуальної власності у 2017 р. не були створені.

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

Впродовж 2017 р. співробітниками ІПБ АЕС підготовлено до друку та видано 2 монографії:

1. Ядерна енергетика. Теплофізика ресурса ядерних енергоустановок : монографія / А. В. Носовский, И. Г. Шараевский, Н. М. Фиалко и др. ; НАН Украины, Ин-т проблем безопасности АЭС. – Чернобыль (Киев. обл.) : Ин-т проблем безопасности АЭС, 2017. – 624 с. (30,7 ум. друк. арк.). – Тираж 300 экз. ISBN 978-966-02-5763-4 (серия) ISBN 978-966-02-8313-8.

У монографії представлено результати комплексного системного аналізу невирішених теплофізичних проблем підвищення експлуатаційної надійності та безпеки ядерних енергоустановок АЕС з реакторами типу ВВЕР. Значну увагу приділено підходам і шляхам вирішення задач раннього оперативного виявлення та автоматичної діагностики початкових фаз потенційно небезпечних відхилень параметрів теплогідравлічних режимів активних зон на основі інтелектуальних моделей обробки та аналізу стохастичних діагностичних сигналів штатних систем внутрішньореакторного контролю ядерних енергоустановок. Розглянуто практичні підходи до керування експлуатаційним ресурсом ядерних енергоустановок на основі створення необхідних передумов для практичної реалізації ремонтних операцій відповідно до реального технічного стану основного обладнання.

Призначена для наукових працівників, спеціалістів ядерної енергетики, а також для аспірантів та студентів.

2. Радіаційна медицина. Бебешко В. Г., Прістер Б. С., Омелянець М. І. Радіо-біофізичні та медико-гігієнічні наслідки Чорнобильської катастрофи: шляхи пізнання та подолання : практичний посібник для сімейного лікаря. – Ужгород : Патент, 2017. – 504 с. (53,34 ум. друк. арк.). – Тираж 1500 екз. ISBN 978-617-589-126-1.

У виданні комплексно розглянуті радіоекологічні, біофізичні та медичні наслідки аварії на Чорнобильській АЕС. Наведені дози опромінювання учасників ліквідації та населення, прояви, методи діагностики та лікування гострих ефектів опромінення і хронічного променевого синдрому. Висвітлюються проблеми об'єкта «Укриття».

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

Призначено для лікарів сімейної медицини та фахівців, які займаються проблемами радіобіології та радіаційної медицини.

За участі співробітника ІПБ АЕС підготовлено та видано 2 науково-популярних видання:

1. Ядерна енергетика. Носовский А. В., Байлюк К. О., Балан О. В. и др. Институт проблем безопасности атомных электростанций НАН Украины: 25 лет. – Чернобыль: Ин-т проблем безопасности АЭС НАН Украины, 2017. – 416 с. (30,4 ум. друк. арк.). – Тираж 500 экз. ISBN 978–966–02–8187–5.

Книга відображає історію створення, етапи становлення та розвитку Інституту проблем безпеки атомних електростанцій Національної академії наук України. Представлено основні напрямки діяльності Інституту та результати наукових досліджень.

Книга призначена для наукових і ненаукових працівників, які опікуються проблемами безпеки ядерних технологій. Книга може бути корисною для студентів технічних спеціальностей вищих навчальних закладів, аспірантів та інших фахівців, які бажають поповнити свої знання у цій галузі, а також для широкого кола читачів.

2. Чернобыльская зона глазами сталкера / К. Степанец, Д. Вишнеvский, С. Паскевич. – Киев : Sky horse, 2017. – 400 с. (32 ум. друк. арк.). – Тираж 1000 экз. ISBN 978-966-2536-31-7.

Книга містить опис цікавих місць Чорнобильської зони відчуження. Своєрідний путівник Чорнобильською зоною відчуження знайомить читача не тільки з об'єктами, що стосуються ЧАЕС та робіт з ліквідації аварії 1986 р., а й з об'єктами та локаціями історичного та культурологічного значення. Розповідь про сучасний стан покинутих міст і сіл Чорнобильщини унаочнює незворотній драматизм подій тридцятирічної давнини та послуговує гарним прикладом ролі людини та її діяльності для довкілля. Видання містить розповіді про об'єкти, що за часів СРСР були секретними, а зараз відкриті для загалу. Їхня історія вкрита пеленою таємниці, і викладені в книзі дослідження відкривають невідомі фрагменти цієї історичної мозаїки.

З 2004 р. ІПБ АЕС видає науково-технічний збірник «Проблеми безпеки атомних електростанцій і Чорнобиля (науково-технічний збірник, що продовжується; ISSN 1813-3584). Збірник висвітлює наукові проблеми проектування, експлуатації та зняття з

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

експлуатації АЕС, проблеми безпеки АЕС, поводження з радіоактивними відходами, проблеми перетворення об'єкта «Укриття» на екологічно безпечну систему, питання радіобіології, екологічної безпеки.

Збірник має свій інтернет-сайт за адресою: <http://mmtc.smn.com.ua>. До змісту статей збірника на сайті – вільний доступ.

Статті приймаються до друку українською, російською та англійською мовами.

Статті збірнику індексуються Google Scholar. Публікації збірника входять в інформаційну систему в галузі мирного використання ядерної енергії INIS, що оперується МАГАТЕ. Збірник надходить в друкованому та електронному вигляді в Національну бібліотеку України ім. В. І. Вернадського.

У 2017 р. видано два випуски:

Проблеми безпеки атомних електростанцій і Чорнобиля. - 2017. - Вип. 28. - 103 с. (12 ум. друк. арк.). – Тираж 160 пр. (13 статей). – Режим доступу: <http://www.ispnpp.kiev.ua/problems-bez-aes-28>.

Проблеми безпеки атомних електростанцій і Чорнобиля. – 2017. – Вип. 29. – 104 с. (12 ум. друк. арк.). – Тираж 160 пр. (14 статей). – Режим доступу: <http://www.ispnpp.kiev.ua/problems-bez-aes-29>.

В звітному 2017 р. нові періодичні видання не були започатковані.

Кількісні показники, що характеризують видавничу діяльність установи, необхідно звести в таблиці за формами VIII 1–3, що додаються.

ІХ. Міжнародне наукове та науково-технічне співробітництво

У 2017 р. в Києві ІПБ АЕС організовано спільно з European Commission Joint Research Centre (JRC) Directorate G –Nuclear Safety & Security (Спільний дослідницький центр Європейської комісії, Управління ядерної безпеки) та NATO Emerging security challenges division (НАТО, Відділення досліджень безпеки за надзвичайних ситуацій) міжнародну науково-практичну конференцію «Від зруйнованого 4-го блоку ЧАЕС до нового безпечного конфайнмента», на якій було проведено обговорення важливих наукових, технічних, екологічних проблем. Розглянуто також питання поширення досвіду та знань для мінімізації наслідків можливих аварійних ситуацій на ядерно небезпечних об'єктах.

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

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

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

Участь молодих учених у міжнародному співробітництві:

– забезпечено стажування одного молодого вченого за Міжнародною програмою STEP (Sandwich Training Educational Program) (Поетапна навчально-тренувальна програма) в Інституті Йозефа Стефана, м. Любляна (Словенія).

– 2 молодих учених взяли участь в міжнародній конференції «UK – Ukraine Workshop on Chernobyl Decommissioning» (Робоче засідання Україна – Великобританія з вирішення проблеми Чорнобиля) (Університет м. Шеффілд, Великобританія).

– 1 молодий науковець взяв участь у Робочому засіданні JAEA/JRC/Україна («Workshop JAEA/JRC/Ukraine»), Бельгія.

– 1 молодий науковець взяв участь у конференції «From nuclear data to reliable estimate of spent fuel decay heat» (Від ядерних параметрів до надійних оцінок тепловиділення відпрацьованого ядерного палива), Бельгія.

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

– 2 молодих науковця: науково-популяризаційний захід «Neutron Resonance Analysis School 2017» (Школа аналізу нейтронного резонансу), Бельгія

– участь молодих науковців у рамках створення китайсько-українського підприємства «Китайсько-українська академія Сянчу зі зняття з експлуатації АЕС».

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.

Міжнародних та зарубіжних премій та нагород у звітному році не було.

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

ІПБ АЕС співпрацює з зарубіжними інституціями, серед яких: РНЦ «Курчатівський інститут»; Науково-дослідний фізико-хімічний інститут імені Л. Я. Карпова; Федеральний інформаційно-аналітичний центр Федеральної служби гідрометеорології і моніторингу навколишнього середовища; СП (німецько-українсько-російське) «МКМ Телеком Лтд.», Siemens AG; VINCA Інститут ядерних наук; Інженерно-консультаційна фірма Пелла Фрішманна (Pell Frischmann consulting engineers Ltd); Університет Південної Кароліни (США); Японське агентство з атомної енергії (Japan Atomic Energy Agency); Партнерство з науково-технічного дослідження для сталого розвитку (Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development, SATREPS) (Японія); Ціндао Сянчу Енерджі Девелопмент Груп (Qingdao Xianchu Energy Development Group Company) (Китай); Підрозділ з проблем безпеки НАТО (NATO Emerging security challenges division); Міжнародна консультаційна група «Consortium of PLEJADES GmbH».

За грантом МАГАТЕ (International Atomic Energy Agency, IAEA) виконується робота «Двобазні підкритичні системи з швидкими та тепловими нейтронними спектрами для трансмутації актинідів і довго існуючих продуктів поділу».

Виконуються роботи за проектами НАТО:

1) «Розробка суперселективного сорбента для нейтралізації ХБРЯ матеріалів» спільно з Інститутом біоорганічної хімії та органічної хімії НАНУ і закордонним партнером – Університетом штату Східного Теннесі, США;

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

2) «Удосконалена модель Чорнобильського конфайнмента – сприяння Україні в галузі поводження з пилопідйомом і витоком радіоактивного пилю, а також захисту персоналу» спільно з Інститутом теплофізики НАНУ та закордонним партнером Товариством з безпеки установок та реакторів (Gesellschaft für Anlagen – und Reactorsicherheit, GRS), Німеччина;

3) «Технологія для надійної ідентифікації радіоактивних матеріалів за спектрометричними даними» спільно з Національним університетом імені Тараса Шевченка, Інститутом геохімії навколишнього середовища та закордонним партнером – Університетом Клемонса, США.

Підписаний Меморандум між ІПБ АЕС та Японським агентством з атомної енергії (Japan Atomic Energy Agency, JAEA) (Японія) про обмін інформацією щодо ЧАЕС та атомної станції Фукусіма.

В 2017 р. розпочато роботи за спільним українсько-японським проектом «Покращення радіаційного контролю навколишнього середовища та законодавчої бази в Україні для екологічної реабілітації радіоактивно забруднених майданчиків» програми «Наукове технічне партнерство в інтересах сталого розвитку» (SATREPS) за підтримки Японського Агентства з науки і технологій (JST) і Японського агентства міжнародного співробітництва (JICA). В рамках загальних установчих зборів учасників проекту проведено засідання спільної групи за напрямом «Оцінка атмосферного забруднення на основі наземного моніторингу та комп'ютерного моделювання розповсюдження радіоактивних аерозолів». З японською стороною остаточно узгоджено перелік обладнання для проведення експериментальних досліджень в Чорнобильській зоні відчуження в рамках проекту. Обговорено попередній план експериментальних робіт в ЧЗВ на 2018 р., а також спільні роботи з розробки та узгодження моделей підйому, атмосферного перенесення та осадження радіоактивних аерозолів.

ІПБ АЕС бере участь у міжнародних проектах:

1) Інноваційний проект EAS 2017 «The investigation of decreasing of microcracks level in concrete with help of addition of basalt micro fiber» («Дослідження зменшення рівня мікротріщин у бетоні за допомогою додавання базальтового мікрофібра»);

2) Проект LLTFYTK «A study of conceptual design of muon/electron tomography for automated border crossing systems» («Дослідження концептуального проектування мюонної /

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

електронної томографії для автоматизованих систем перетину кордонів») (Університет м. Тарту, Естонія);

3) Проект МАГАТЕ «Accelerator Driven Systems (ADS) Applications and use of Low-Enriched Uranium in ADS» («Застосування прискорювачів (ADS) та використання низькозбагаченого урану в ADS»);

4) Багаторічний проект НАТО «Наука заради миру», «Reliable Nuclear Materials Identification Technology from Spectrometry Data» (Надійна технологія ідентифікації ядерних матеріалів із даних спектрометрії).

У 2017 р. між ІПБ АЕС, Державним науково-технічним центром з ядерної та радіаційної безпеки Держатомрегулювання України, НАН України та ТОВ «Qingdao Xianchu Energy Development Group» Китайської Народної Республіки було підписано Угоду про створення спільного китайсько-українського підприємства «Китайсько-українська академія Сянчу зі зняття з експлуатації АЕС». Діяльність підприємства, яке створюється в КНР, буде спрямована на проведення спільних досліджень та розробку 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. Сторони спільно будуть розробляти технічну документацію для виробництва устаткування для забезпечення ядерної безпеки та зняття з експлуатації ядерних об'єктів; здійснювати дослідження з оцінки забруднення навколишнього середовища, дезактивації, демонтажу, поводження з відпрацьованим ядерним паливом та радіоактивними відходами, а також реабілітації забруднених територій. Під час спільної діяльності будуть організовані навчання та підготовка спеціалістів у сферах ядерної енергетики, ядерної безпеки та зняття з експлуатації ядерних об'єктів. Також будуть надані відповідні консультаційні послуги.

Х. Зовнішньоекономічна діяльність

Зовнішньоекономічна діяльність у ПБ АЕС не проводилася.

XI. Результати підприємницької діяльності

ІПБ АЕС не брав участь у створенні СПД.

ХІІ. Діяльність дослідно-виробничої бази

В структурі ІПБ АЕС дослідно-виробнича база відсутня.

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

ХІІІ. Кадри**

1. Загальна характеристика кадрів наведена у Додатку за формою 1-к.
2. Перелік вчених установи, обраних в звітному році до державних академій наук України (зазначити назву академії).

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

3. У 2017 р. 2 співробітника ІПБ АЕС захистили дисертації на здобуття ступеня кандидата наук за спеціальностями: екологічна безпека; теплофізика і молекулярна фізика.

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

2018 р. – 1 кандидат наук; 2019 р. – 1 кандидат наук; 2020 р. – 1 кандидат наук.

1 бакалавр з КНУ імені Тараса Шевченка (фізичний ф-т) успішно захистив бакалаврську роботу під керівництвом співробітника ІПБ АЕС.

4. Відомості про наявність ліцензій та права проведення освітньої діяльності на третьому (науково-освітньому) рівні вищої освіти за відповідними спеціальностями.

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

Підготовлений договір з НТУУ «КПІ» ім. Ігоря Сікорського про підготовку кадрів на третьому (науково-освітньому) рівні вищої освіти за спеціальностями:

05.14.14 Теплові та ядерні енергоустановки;

21.06.01 Екологічна безпека.

5. Відомості про роботу аспірантури та докторантури (прийом та випуск; по аспірантурі – з відривом та без відриву від виробництва).

В 2017 р. набору в аспірантуру не було через відсутність заяв.

Співробітників, які навчаються в докторантурі або закінчили докторантуру в 2017 р., немає.

В 2017 р. набору в докторантуру не було через відсутність заяв.

6. Кількість аспірантів та молодих учених, що отримують стипендії Президента України, НАН України (окремо).

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

Чотири молодих учених отримують стипендію НАН України.

7. На стажування в установи за кордоном відправлено 3 наукових працівники.

8. Дані про поповнення молодими кадрами, підготовку спеціалістів спільно з вищими навчальними закладами:

ІПБ АЕС не має затвердженого плану поповнення молодими фахівцями.

Дані про поповнення у 2017 р. молодими спеціалістами ІПБ АЕС НАН України та звільнення з роботи молодих спеціалістів відображено в таблиці.

	Кількість осіб
Прийнято на роботу спеціалістів з вищою освітою у віці до 35 років(включно), всього в тому числі випускників ВНЗ 2017 р.	5 –
Кількість співробітників, що закінчили ВНЗ без відриву від виробництва у 2017 р.	1
Звільнено з роботи спеціалістів з вищою освітою у віці до 35 років (включно), всього в тому числі випускників вузів 2015–2017 р. з причин:	5 –
перехід в інші установи НАН України	–
зарахування до аспірантури	1
незадоволеність заробітною платою	4
інші причини (вказати) –	–

Укладений двосторонній договір про співробітництво з теплоенергетичним факультетом НТУУ «КПІ ім. Сікорського» в галузі підготовки наукових кадрів.

Дані про студентів вузів, які проходили в 2017 р. практику в ІПБ АЕС відображено в таблиці

Назва навчального закладу	Кількість практикантів	В тому числі		Кількість молодих спеціалістів прийнятих на роботу у 2017 р. з числа студентів, які проходили практику в ІПБ АЕС
		виконувало дипломні роботи	працювало на інженерно-технічних посадах з оплатою	
НТТУ України «Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського»	5	–	5	–

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

9. Дані про працівників, які працюють за сумісництвом відображені в 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	1	4	–	–	–
Завідувач відділу	1	1	–	–	–	–
Провідний інженер	2	–	–	2	–	–
Інженер 2 категорії	2	–	–	2	–	–
Технік 2 категорії	1	–	–	–	–	–
Всього	13	4	4	4	–	–

10. Дані про пенсіонерів, що вийшли на пенсію згідно з Законом України «Про наукову і науково-технічну діяльність»:

Про пенсіонерів, які працюють в установі за контрактом.

Наукових працівників, яким призначено пенсію згідно з Законом України «Про наукову і науково-технічну діяльність» у 2017 р., не було.

11. Дані про працівників, які працюють за контрактом в ІПБ АЕС станом на 2017 р.

Назва посади	Кількість працівників	В т.ч.:			Примітка
		Докторів наук	Кандидатів наук	Без наукового ступеню	
Заступник директора з наукової роботи	1	–	1	–	–
Завідувач відділення	2	–	–	2	–
Завідувач відділу	3	2	1	–	–
Завідувач сектора	3	–	2	1	–
Головний редактор	1	–	–	1	–
Головний науковий співробітник	1	1	–	–	–

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

Провідний науковий співробітник	1	1	–	–	–
Старший науковий співробітник	2	–	2	–	–
Провідний інженер	2	–	–	2	–
Всього	16	4	6	6	–

12. Дані про нагородження орденами, присвоєння почесних звань, присудження Державних премій, премій імені видатних вчених України, призначення державних стипендій видатним діячам науки та пенсій за особливі заслуги перед Україною (поіменно).

За звітний період почесною грамотою НАН України було нагороджено 1 співробітника ІПБ АЕС.

За вагомий особистий внесок у науково-технічну діяльність в галузі ядерної та радіаційної безпеки з перетворення об'єкта «Укриття» на екологічно безпечну систему, результатом якого стала реалізація проекту НБК, багаторічну сумлінну працю, високі виробничі та наукові досягнення та з нагоди Дня науки нагороджено 4 співробітників. За вагомий особистий внесок у науково-технічну діяльність в області ядерної та радіаційної безпеки з перетворення об'єкта «Укриття на екологічно-безпечну систему», результатом якого стала реалізація проекту НБК, багаторічну сумлінну працю, високі виробничі та наукові досягнення та з нагоди відзначення 14 червня 2017 р. 25-ї річниці створення ІПБ АЕС НАН України нагороди Президії НАН України отримали 11 працівників:

За вагомий особистий внесок у науково-технічну діяльність в галузі використання ядерної енергії в мирних цілях та з нагоди відзначення 14 червня 2017 р. 25-ї річниці створення ІПБ АЕС НАН України Вченою радою ІПБ АЕС НАН України висунуто 6 кандидатур працівників підприємства і нагороджено заохочувальними відзнаками НАЕК «Енергоатом».

За вагомий особистий внесок у науково-технічну діяльність в області ядерної та радіаційної безпеки з перетворення об'єкта «Укриття» на екологічно-безпечну систему, результатом якого стала реалізація проекту НБК, багаторічну сумлінну працю, високі виробничі та наукові досягнення та з нагоди відзначення 14 червня 2017 р. 25-ї річниці створення ІПБ АЕС НАН України Вченою радою ІПБ АЕС НАН України висунуто 19 кандидатур працівників підприємства і нагороджено відзнаками Державного Агентства України з управління зоною відчуження.

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

За вагомий особистий внесок у науково-технічну діяльність в галузі використання ядерної енергії в мирних цілях та з нагоди відзначення 14 червня 2017 р. 25-ї річниці створення ІПБ АЕС НАН України Вченою радою ІПБ АЕС НАН України висунуто 5 кандидатур працівників підприємства і нагороджено заохочувальними відзнаками УкрЯТ.

У додатку до звіту додаються:

1. Звіт за формою 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 XIII-1).
3. Окремі чисельні показники, що характеризують стан роботи з молодими вченими (форма XIII-2).
4. Показники забезпечення установи молодими вченими (форма XIII-3).
5. Склад працівників за категоріями та освітньо-кваліфікаційним рівнем (форма XIII-4).
6. Контрольний список наукових працівників установи.
7. Список наукових працівників, прийнятих на роботу та звільнених у звітному році.

XIV. Розвиток матеріально-технічної бази досліджень

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

Сума забезпечує функціонування Інституту, але не може бути використана на розширення першочергових робіт з підтримки безпечної експлуатації АЕС та поповнення основних фондів (закупівлі спеціального обладнання, тощо).

Нині наукові дослідження виконуються Інститутом за допомогою такої 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 БДЭГ-20P2);
- 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;
- мас-спектрометрія (два мас-спектрометри МИ 1201 АТ-01);
- електронна мікроскопія (растровий електронний мікроскоп РЭМ-100У).

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

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

лабораторій відповідного класу радіаційної небезпеки, проходження обов'язкових медоглядів, перевірка знань з ядерної та радіаційної безпеки тощо.

Інститут має кілька наукових лабораторій, які оснащені специфічним обладнанням для проведення наукових досліджень в галузі безпеки ядерних технологій. Частина устаткування, необхідного для виконання робіт у радіаційно небезпечних умовах, розроблена фахівцями ІПБ АЕС.

З метою мінімізації опромінення персоналу та оптимізації проектних рішень і шляхів доступу до зон виконання робіт на об'єкті «Укриття», а також для відпрацювання альтернативних варіантів технологій та оптимізації рішень з радіаційної безпеки створено інтегровані інформаційні системи стану приміщень і промислового майданчика об'єкта «Укриття» та розроблено відповідні технології.

ІПБ АЕС підтримує політику використання ліцензійного програмного забезпечення і 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.

На балансі Інституту є вимірювальні та регулюючі прилади, лабораторне устаткування 1999 і 2000 рр. випусків. Нині 80 % лабораторного обладнання, що перебуває в експлуатації, є як фізично, так і морально застарілим. Загалом матеріально-технічне забезпечення Інституту є вкрай недостатнім і потребує значних коштів для його осучаснення та переоснащення.

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 подано дані про:

– наявність та використання електронних та інформаційних ресурсів за формою XV-1;

– перелік вітчизняних та зарубіжних наукових журналів, що передплачуються установою, в т. ч. в електронній формі (форма XV-2).

Науково-організаційний відділ організував розробку нового покращеного інтернет-сайту ІПБ АЕС.

В ІПБ АЕС призначені відповідальні особи, які займаються системним адмініструванням інтернет-мережі та технічним супроводом комп'ютерної техніки.

В 2017 р. прийнято на роботу 1 молодого фахівця з інформаційних технологій.

Для ІПБ АЕС є відчутною проблема оновлення наукового обладнання та брак сучасних комп'ютерних розрахункових програм. Наявне обладнання є морально та фізично застарілим, тому потребує великих фінансових вкладень в оновлення, а частіше просто заміни на нове.

Незважаючи на низький рівень фінансування, обумовлений економічною кризою в країні, установа робить все можливе для збереження свого науково-технічного потенціалу та має стратегічну ціль – 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 радіоактивними відходами та відпрацьованим ядерним паливом, перетворення об'єкта «Укриття» на екологічно безпечну систему.

XVI. Функціонування центрів колективного користування науковими приладами

Центри колективного користування в ІПБ АЕС відсутні.

XVII. Робота з пропаганди наукових досягнень та висвітлення науково-дослідної діяльності в ЗМІ

В 2017 році співробітники ІПБ АЕС брали участь у:

1. Виступі на 1-му каналі Українського радіо до річниці Чорнобильської аварії (квітень 2017 р.)
2. Виступі на круглому столі в Президії НАН України до річниці Чорнобильської аварії (квітень 2017 р.)
3. Проведенні Всеукраїнського конкурсу рефератів на тему «Розвиток української атомної енергетики» (27 вересня 2017 р.)
4. Проведенні циклу лекцій для навчального курсу «Тактика рятувальних операцій» у Головній школі пожежної служби Республіки Польща (м. Варшава) (жовтень 2017 р.)
5. Китайсько-українській науковій виставці технологій та інновацій в рамках Міжнародного форуму «Innovation Market» (м. Київ, 21–24 листопада 2017 р.)

XVIII. Заключна частина

ІПБ АЕС НАН України є єдиною науковою установою в Україні, яка з 1992 р. забезпечувала та продовжує забезпечувати науково-технічну підтримку робіт щодо зняття з експлуатації енергоблоків Чорнобильської АЕС та перетворення об'єкта «Укриття» на екологічно безпечну систему. Соціальне значення робіт, що виконуються, полягає у захисті людини та навколишнього природного середовища від потенційних ризиків, пов'язаних з існуванням радіаційно небезпечного об'єкта «Укриття», небезпека якого зростає з часом через руйнування конструкцій, які постраждали внаслідок аварії. Вирішення проблеми його перетворення на екологічно безпечну систему є актуальним завданням сьогодення не тільки для України, а й для всього міжнародного співтовариства.

8 листопада 2017 р. в ДСП «ЧАЕС» відбулося підписання акта про завершення будівництва та готовності до експлуатації огорожувального контуру НБК (ОК НБК), який є важливою складовою частиною НБК. Основною функцією ОК НБК як і Арки НБК є запобігання поширенню радіоактивних речовин та іонізуючого випромінювання за межі НБК в умовах нормальної експлуатації, порушень нормальної експлуатації, аварійних ситуацій і аварій. Ця функція повинна забезпечуватися цілісністю конструкцій ОК НБК протягом 100 років при всіх видах впливів, що підлягають врахуванню, включно з екстремальними впливами.

Робочий проект з будівництва ОК НБК був виконаний ІПБ АЕС НАН України у співпраці з Київським інститутом «Енергопроект», Науково-дослідним інститутом будівельних конструкцій (НДІБК).

Фахівцями ІПБ АЕС був виконаний значний обсяг як перед проектних, так і проектних робіт, зокрема:

– проведені дослідження параметрів радіаційної обстановки в зонах виконання будівельно-монтажних робіт і на шляхах доступу до них, а також обстеження технічного стану технологічних систем і обладнання, що потрапляють у зону виконання робіт та підлягають виводу з експлуатації (демонтажу) або потребують реконструкції (демонтажу і монтажу на новому місці);

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

– розроблені окремі розділи проекту організації будівництва ОК НБК у частині протирадіаційного захисту персоналу, охорони праці та поводження з радіоактивними відходами;

– виконані обґрунтування окремих технічних рішень ОК НБК в рамках «Програми науково-технічного супроводу проектування ОК НБК»;

– виконані оцінки радіаційної безпеки при будівництві ОК НБК і при його подальшій експлуатації як у нормальних умовах так і при потенційних аваріях.

Фахівцями ІПБ АЕС виконувався авторський нагляд за виконанням проектних вимог щодо забезпечення радіаційної безпеки і безпечного поводження з радіоактивними відходами.

9 листопада 2017 р. було розпочато будівництво Централізованого сховища відпрацьованого ядерного палива (ЦСВЯП), призначеного для зберігання відпрацьованого ядерного палива (ВЯП) Рівненської, Хмельницької та Южно-Української АЕС. Зберігання ВЯП буде здійснюватись за технологією американської компанії Holtec International. Проект ЦСВЯП пройшов державну експертизу. ІПБ АЕС було виконані радіологічні дослідження майданчика будівництва, а також розроблені окремі розділи проекту організації будівництва цього об'єкта.

Вперше складено повний перелік наявних і потенційних радіаційно-небезпечних об'єктів (РНО), що знаходяться на території Чорнобильської зони відчуження (ЧЗВ). Радіаційно-небезпечні об'єкти систематизовано за напрямками їх діяльності (призначенням), розташуванням відносно меж радіаційно-режимних зон на території ЧЗВ, характером та інтенсивністю їх радіаційних впливів, а також ступенем потенційної радіаційної небезпеки для навколишнього середовища на території ЧЗВ та за її межами.

Складено радіологічні паспорти для кожного РНО, які включають стислу характеристику їх діяльності (призначення), сучасний і перспективний стан, характер і параметри радіаційних впливів із зазначенням географічних координат точкових або площинних джерел викидів і скидів радіоактивних речовин.

Для математичного моделювання розповсюдження викидів у навколишньому середовищі та оцінки доз опромінення персоналу і населення розроблено спеціальну комп'ютерну програму. Розроблений програмний засіб дозволяє візуалізувати результати моделювання та отримувати графічні матеріали, що відображають поведінку радіонуклідів

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

у навколишньому середовищі. Програма дає можливість розрахувати вміст радіонуклідів у приземному шарі атмосфери, надати оцінку забруднення радіонуклідами поверхні ґрунту та надає можливість визначити дози опромінення людини в зоні впливу.

Видало 4 книги, підготовлені співробітниками ІПБ АЕС НАН України:

1. Носовский А. В., Байлюк К. О., Балан О. В. и др. Институт проблем безопасности атомных электростанций НАН Украины: 25 лет. – Чернобыль: Ин-т проблем безопасности АЭС НАН Украины, 2017. – 416 с.

2. Бебешко В. Г., Прістер Б. С., Омелянець М. І. Радіо-біофізичні та медико-гігієнічні наслідки Чорнобильської катастрофи: шляхи пізнання та подолання // Практичний посібник для сімейного лікаря. - Ужгород: ТДВ “Патент”, 2017. – 504 с.

3. Теплофизика ресурса ядерных энергоустановок : монография / А. В. Носовский, И. Г. Шараевский, Н. М. Фиалко и др. ; НАН Украины, Ин-т проблем безопасности АЭС. – Чернобыль (Киев. обл.) : Ин-т проблем безопасности АЭС, 2017. – 624 с.

4. Чернобыльская зона глазами стакера / К. Степанец, Д. Вишневский, С. Паскевич. – Киев : Sky horse, 2017. – 400 с.

Проведено 2 міжнародні наукові конференції та 2 міжнародних науково-технічних семінари, в яких ІПБ АЕС виступав як організатор або співорганізатор.

Створено новий інтернет-сайт Інституту проблем безпеки атомних електростанцій НАН України.

У вересні 2017 р. Експертною комісією з оцінювання ефективності діяльності ІПБ АЕС НАН України, створеною 14 серпня 2017 р. (протокол № 3 засідання постійної комісії за науковими напрямками для здійснення оцінювання ефективності діяльності установ Секції фізико-технічних та математичних наук НАН України), було проведено оцінювання діяльності Інституту, його досягнень й потенціалу за період 2012–2016 рр. Оцінювання здійснювалося за критеріями, визначеними Методикою оцінювання, яка була введена в дію Постановою Президії НАН України № 75 від 15.03.2017 р. За цією новою Методикою оцінювання Інституту проводилось уперше. На підставі результатів аналізу атестаційної справи з оцінювання Інституту, ознайомлення з діяльністю його наукових підрозділів та проведеного SWOT-аналізу експертна комісія оцінила діяльність Інституту як ефективну, зарахувавши його до наукових установ за категорією «А», а також

Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

сформулювала рекомендації щодо покращення його діяльності. ІПБ АЕС вживає заходів для їх втілення.

Розміщення лабораторної бази в Чорнобилі, необхідність виконувати роботи в радіаційно небезпечних умовах та здійснювати радіаційний контроль є причинами великих витрат на транспортні послуги, проходження 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. Відчутною для ІПБ АЕС є проблема оновлення наукового обладнання. Наявне обладнання є морально та фізично застарілим, тому потребує великих фінансових вкладень в оновлення, а частіше просто заміни на нове.

Аналогічно до інших організацій НАН України ІПБ АЕС має проблему з залученням молоді для роботи в інституті. В зв'язку з низьким рівнем оплати праці в установах НАН України інститут не є привабливим роботодавцем для випускників вузів. Участь та презентація власних наукових робіт на міжнародних конференціях як одна з успішних складових діяльності науковців ускладнена через брак відповідного фінансування. Відрядження за кордон для участі у роботі міжнародних конференцій та шкіл для молодих вчених можливе лише за рахунок сторони, що приймає, або за власні кошти співробітника.

Проте незважаючи на об'єктивні складності ІПБ АЕС НАН України, керуючись стратегією розвитку, планує зберегти науково-технічний потенціал в умовах сьогоденної економічної та політичної ситуації та стати провідною організацією України з науково-технічного супроводу діяльності з мирного використання ядерної енергії.