

УДК 621.039

Н. П. Валігун, І. І. Воробей,
Н. А. Кравченко, В. В. Артюшенко

Державний науково-технічний центр
з ядерної та радіаційної безпеки

Результати науково-технічної діяльності ДНТЦ ЯРБ за 2009 рік

Представлено результати діяльності Державного підприємства «Державний науково-технічний центр з ядерної та радіаційної безпеки» у 2009 р. з розвитку системи нормативного регулювання, виконання експертиз ядерної та радіаційної безпеки, науково-технічної підтримки наглядової функції, аналітичних досліджень з обґрунтування регулюючих рішень тощо.

Ключові слова: Держатомрегулювання України, АЕС, ДНТЦ ЯРБ, експертизи ядерної та радіаційної безпеки.

Н. П. Валігун, І. І. Воробей, Н. А. Кравченко, В. В. Артюшенко

Результаты научно-технической деятельности ГНТЦ ЯРБ в 2009 году

Представлены результаты деятельности Государственного предприятия «Государственный научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности» по развитию системы нормативного регулирования, выполнению экспертиз ядерной и радиационной безопасности, научно-технической поддержке наблюдательной функции, аналитическим исследованиям по обоснованию регулирующих решений и др.

Ключевые слова: Госатомрегулирование Украины, АЭС, ГНТЦ ЯРБ, экспертизы ядерной и радиационной безопасности.

© Н. П. Валігун, І. І. Воробей, Н. А. Кравченко, В. В. Артюшенко,
2010

Державне підприємство «Державний науково-технічний центр з ядерної та радіаційної безпеки» (ДНТЦ ЯРБ) створено в лютому 1992 р. з метою всебічної науково-технічної підтримки державного регулювання ядерної та радіаційної безпеки (ЯРБ), спрямованої на захист населення та довкілля від радіаційного впливу техногенного походження [1, п. 3].

Протягом своєї діяльності ДНТЦ ЯРБ накопичив необхідний науковий потенціал, який дає змогу вирішувати комплекс питань з науково-технічної підтримки нормотворчої, дозвільної та наглядової функцій Державного комітету ядерного регулювання України (Держатомрегулювання) [2].

Основними видами робіт ДНТЦ є:

розробка проектів норм, правил і стандартів у сфері ЯРБ;

наукове й аналітичне супроводження процесів регулюючої діяльності, пов'язаної з використанням ядерної енергії та радіаційних технологій;

експертна підтримка й оцінка поточного стану ЯРБ ядерних установок і радіаційних технологій, оцінка ризику від їх застосування.

Науково-аналітичні дослідження та експертні роботи, що проводилися в 2009 р., були націлені на вирішення завдань регулювання ЯРБ за такими напрямками:

теплогідравлічні процеси;

імовірнісний аналіз безпеки;

нейтронно-фізичні розрахунки;

поводження з відпрацьованим ядерним паливом (ВЯП)

і радіоактивними відходами (РАВ);

безпека інформаційних та керуючих систем АЕС;

міцність і конструкційна надійність;

надійність систем контролю й управління;

радіаційний захист;

фізичний захист.

Для підвищення ефективності й подальшого зростання науково-технічного потенціалу спільним наказом від 25.11.2008 р. № 618/192 ДНТЦ ЯРБ надано статусу подвійного підпорядкування — Держатомрегулюванню і Національній академії наук України. У 2009 р. відбулося засідання Відділення ядерної фізики і енергетики НАН України, на якому розглянуто й схвалено стратегічні плани подальшого розвитку напрямів діяльності ДНТЦ ЯРБ [2].

З метою розширення спектра науково-технічної та інформаційно-аналітичної діяльності протягом року ДНТЦ ЯРБ укладено низку договорів про співпрацю з вітчизняними організаціями та науковими установами.

ДНТЦ ЯРБ розвиває співпрацю також із зарубіжними організаціями в рамках міжнародних та двосторонніх проектів науково-технічної підтримки Держатомрегулювання щодо розбудови нормативно-правової бази, виконання науково-дослідних робіт та експертної оцінки ядерної та радіаційної безпеки, а саме:

міжнародних проектів програми INSC, які реалізуються Європейською Комісією;

проектів Міжнародного агентства з атомної енергії (МАГАТЕ);

проекту SIP Європейського банку реконструкції та розвитку щодо регулюючої підтримки діяльності на об'єкті «Укриття»;

проектів двосторонньої співпраці з Комісією ядерного регулювання (КЯР) США, IRSN Франції та GRS Німеччини.

Для розширення міжнародних зв'язків у 2009 р. вжилися заходи щодо входження ДНТЦ ЯРБ до об'єднання

європейських організацій науково-технічної підтримки регулюючих органів ETSON.

У листопаді 2009 р. на засіданні колегії Держатомрегулювання, де розглядалися питання забезпечення всебічного розвитку й удосконалення системи науково-технічної підтримки регулюючої діяльності, затверджено основні стратегічні цілі й завдання з розвитку діяльності ДНТЦ ЯРБ на 2010–2012 рр. [3].

За оцінками Національного бізнес-рейтингу ДНТЦ ЯРБ за основним видом діяльності «Дослідження і розробки в галузі технічних наук» серед підприємств державної форми власності посіло третє місце сумарного балу в Україні та нагороджено почесним званням і медаллю «Державне підприємство року».

Кадрова політика ДНТЦ ЯРБ спрямована на омолодження персоналу. Щорічно у відділах ДНТЦ ЯРБ проходять виробничу та переддипломну практику студенти фахових спеціальностей провідних вищих навчальних закладів України. Значна частина цієї молоді згодом стає працівниками ДНТЦ ЯРБ. Зокрема, протягом 2009 р. на роботу в ДНТЦ ЯРБ зараховано 14 молодих спеціалістів, переважна більшість з яких є студентами або випускниками Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут».

Результати наукових досліджень (розробок) працівників ДНТЦ ЯРБ поширюються публікацією підсумків наукових досліджень у спеціалізованому журналі «Ядерна та радіаційна безпека» й інших періодичних виданнях, випуском монографій, а також завдяки участі в роботі наукових і громадських організацій, спеціалізованих вчених та науково-технічних рад організацій ядерної галузі, співпраці з національними та міжнародними науковими організаціями та товариствами.

Метою статті є оприлюднення результатів науково-технічної діяльності ДНТЦ ЯРБ за 2009 р., представлених у рамках щорічного звіту за основними напрямками діяльності.

Науково-технічна діяльність ДНТЦ ЯРБ здійснюється за завданням Держатомрегулювання України та спрямована на розробку проектів норм, правил та стандартів з ЯРБ, наукове, аналітичне та експертне супроводження процесів регулювання діяльності з використання ядерної енергії та радіаційних технологій, оцінку поточного стану ЯРБ ядерних установок та радіаційних технологій, оцінку ризику від їх впровадження.

Для колегіального вирішення питань на постійній основі працюють експертна та науково-технічна ради ДНТЦ ЯРБ, метою роботи яких є зростання ефективності діяльності підприємства щодо розвитку перспективних напрямків досліджень, координації роботи наукових підрозділів, підвищення якості науково-технічної продукції. Впродовж 2009 р. відбулось 9 засідань науково-технічної ради ДНТЦ ЯРБ (два — розширеного складу), на яких розглянуто 19 питань науково-технічної діяльності та 6 питань — з організації управління діяльністю.

Фахівці ДНТЦ ЯРБ є членами дорадчо-консультативних органів Держатомрегулювання і Мінпаливенерго, Технічного комітету ТК-45 Міжнародної електротехнічної комісії (МЕК) «Ядерне приладобудування», Міжвідомчої експертної ради з оцінки застосовності розрахункових кодів для обґрунтування безпеки ЯЕУ, а також Українського ядерного товариства.

Наукові розробки впродовж звітнього періоду були орієнтовані на:

розвиток системи нормативного регулювання ЯРБ (розроблення та перегляд нормативно-правових актів, що регламентують вимоги та критерії безпеки, порядок і процедури певного виду діяльності щодо регулювання та забезпечення безпеки, вимоги до побудови, змісту та оформлення певного виду документації);

обґрунтування регулюючих рішень у дозвільній діяльності щодо забезпечення прийнятного рівня безпеки, реалізації програм з її підвищення, впровадження заходів із запобігання аварійним процесам та управління ними, а також мінімізації їх наслідків;

підвищення ефективності наглядової функції регулювання (створення програм, методик, інспекційних процедур, проведення спільних обстежень з метою вивчення потреб інспекторату, адаптації до цих потреб передових методологій та наукових знань, надання консультативної допомоги в процесі їх впровадження);

виконання науково-дослідних та аналітичних розробок з впровадження передових методологій в практику регулювання і забезпечення безпеки, визначення критеріальних основ безпеки, вивчення, ідентифікацію та вирішення її питань, засвоєння передових методів оцінки безпеки, а також опанування і розвиток розрахункового, інформаційно-аналітичного й довідкового забезпечення.

Всі напрями науково-технічної діяльності ДНТЦ ЯРБ супроводжуються вивченням й аналізом передового міжнародного досвіду регулювання та забезпечення безпеки у сфері використання ядерної енергії. Результати цих досліджень спрямовані на розвиток і гармонізацію з визначеними найкращими зразками світового досвіду національної системи нормативно-правових актів (НПА) з ЯРБ.

Упродовж 2009 р. в ДНТЦ ЯРБ виконувалося 516 наукових розробок [4], з яких 24 — в розвиток системи нормативного регулювання, 436 державних експертиз ЯРБ та 25 експертних оцінок — в підтримку дозвільного регулювання, 24 науково-дослідні та 7 аналітичних робіт.

Розвиток системи нормативного регулювання

Із розроблюваних упродовж року ДНТЦ ЯРБ 24 нормативних документів (з них 10 категорії «Норми й Правила») до Держатомрегулювання передано остаточні редакції п'яти документів, а саме:

1. *Вимоги до програми радіаційного захисту при перевезенні радіоактивних матеріалів.* Документ призначений для ліцензіатів, які проваджують діяльність з перевезення радіоактивних матеріалів, та регулюючого органу. Встановлює повний та достатній перелік вимог до структури та змісту програми радіаційного захисту при перевезенні радіоактивних матеріалів, дотримання яких надасть можливість ліцензіату розробити якомога повний перелік заходів для забезпечення належного рівня радіаційної безпеки.

2. *Вимоги та умови безпеки (ліцензійні умови) провадження діяльності з використання джерел іонізуючого випромінювання в гамма-дефектоскопії.* НПА призначений для суб'єктів діяльності в сфері використання ДІВ у гамма-дефектоскопії, органів державного регулювання ядерної та радіаційної безпеки, що здійснюють державний нагляд і ліцензування, та інших центральних органів виконавчої влади, що виконують окремі функції державного регулювання ядерної та радіаційної безпеки.

3. *Вимоги до аналізу та верифікації безпеки ядерних установок.* Документ визначає вимоги до оцінки, аналізу

та верифікації безпеки енергоблоків АЕС з урахуванням сучасних стандартів МАГАТЕ та ЄС, референтних рівнів WENRA, міжнародного та вітчизняного досвіду.

4. *Вимоги з ядерної та радіаційної безпеки до цифрових інформаційних і керуючих систем, важливих для безпеки атомних станцій.* Мета розроблення НПА — перегляд чинного нормативного документа на підставі аналізу й узагальнення досвіду його застосування та урахування рекомендацій МАГАТЕ. Призначений для регулюючого органу, експертних організацій, ДП НАЕК «Енергоатом» і його відокремлених підрозділів, інших організацій та підприємств України, що беруть участь у модернізації та/або створенні нових систем на енергоблоках АЕС України.

5. *Довідковий матеріал до Правил ядерної та радіаційної безпеки при перевезенні радіоактивних матеріалів.* Призначений для надання ліцензіатам та ліцензіарам керівництва щодо перевірених та прийнятних шляхів виконання й демонстрації виконання правил ядерної та радіаційної безпеки при перевезенні радіоактивних матеріалів.

З метою подальшого удосконалення системи нормативно-правового забезпечення розглянуто перелік чинних нормативно-правових документів в сфері ядерної та радіаційної безпеки України, охоплюючи і такі, що введені в дію регулюючими органами в сфері ядерної безпеки колишнього СРСР, стосовно можливості їх подальшого використання.

У розвиток системи нормативно-правового регулювання з ЯРБ, фахівці ДНТЦ ЯРБ підготували 21 відзив на проекти нормативних актів, які розроблялись Держатомрегулюванням, та відзив на 10 проектів стандартів МАГАТЕ.

У 2009 р. розпочато роботи з розрахункового забезпечення введення до нормативних документів можливості урахування вигорання (burnup credit) при обґрунтуванні ядерної безпеки систем зберігання та транспортування відпрацьованого палива реакторів ВВЕР-440 та ВВЕР-1000. Роботи будуть продовжені у 2010 р.

Результати експертної діяльності

Експертна діяльність ДНТЦ ЯРБ у звітний період відповідала пріоритетним завданням Держатомрегулювання, визначеним його Стратегічним планом на 2008–2012 рр., і зосереджувалася, зокрема, на виконанні технічних оцінок документів щодо:

реалізації «Концепції підвищення безпеки діючих енергоблоків АЕС»;

підвищення безпеки та модернізації діючих енергоблоків АЕС;

продовження експлуатації енергоблоків АЕС та дослідницького ядерного реактора;

впровадження нових типів палива;

кваліфікації обладнання, важливого для безпеки АЕС;

забезпечення рівня безпеки об'єктів, призначених для поводження з РАВ та відпрацьованим ядерним паливом (ВЯП);

фізичного захисту ядерних установок, ядерних матеріалів, РАВ та ДІВ;

радіаційного захисту при використанні ДІВ у медицині, науці та в промисловості.

Протягом останніх трьох років спостерігалася стійка позитивна тенденція росту кількості експертиз, виконаних ДНТЦ ЯРБ (рис. 1).

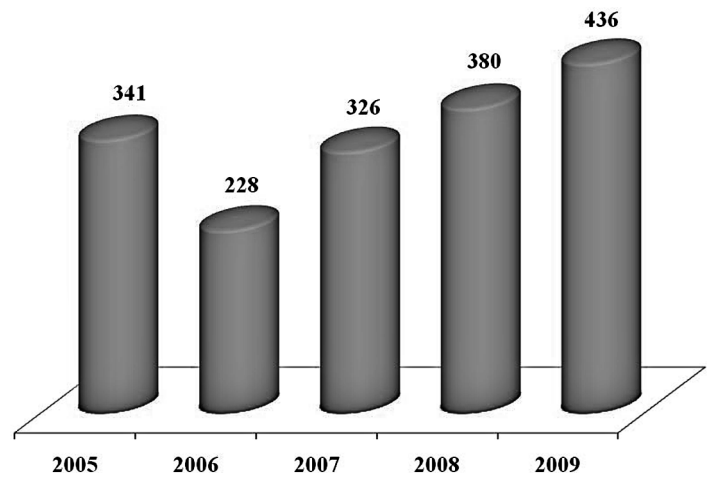


Рис. 1. Дані про кількість виконаних державних експертиз ЯРБ впродовж 2005–2009 рр.

Експертизи за міжнародними проектами виконуються в рамках спільної роботи експертів ДНТЦ ЯРБ з міжнародними експертами, що сприяє ефективному поєднанню міжнародного та вітчизняного досвіду в сфері ЯРБ. Протягом 2009 р. в рамках міжнародних проектів ДНТЦ ЯРБ виконувалися експертизи документів стосовно:

підвищення безпеки енергоблоків № 2 Хмельницької та № 4 Рівненської АЕС;

перевірки розроблених звітів з аналізу безпеки (ЗАБ) діючих енергоблоків АЕС України, що адаптуються до пілотних проектів;

ліцензування складних першочергових заходів з підвищення безпеки українських АЕС (Рівненської, Хмельницької, Запорізької та Южно-Української), реалізацію яких заплановано в рамках Концепції підвищення безпеки;

визначення регулюючих вимог до ЗАБ енергоблоків АЕС України на основі рекомендацій МАГАТЕ, кращого міжнародного досвіду та досвіду проведення експертиз матеріалів ЗАБ;

зняття з експлуатації Чорнобильської АЕС;

створення комплексів з переробки радіоактивних відходів;

виконання плану здійснення заходів на об'єкті «Укриття».

Динаміку виконання державних експертиз у 2007–2009 рр. відповідно до джерел їх фінансування подано в табл. 1.

Таблиця 1. Дані про кількість виконаних державних експертиз ЯРБ впродовж 2007–2009 рр. відповідно до джерел їх фінансування

Рік	Госпрозрахункові договори	Міжнародні контракти	Роботи без зовнішніх джерел фінансування
2007	305	21	0
2008	361	18	1
2009	358	34	44

Основними за обсягом і кількістю були експертизи впровадження заходів, передбачених «Концепцією підвищення безпеки діючих енергоблоків атомних електростанцій», схваленою розпорядженням Кабінету Міністрів України від 13 грудня 2005 р. № 515-р, яка встановлює основні напрями підвищення безпеки енергоблоків АЕС та особливості їх реалізації. У звітному періоді виконано експертизи звітів та технічних рішень щодо внесення змін,

модернізації, модифікації або заходів з підвищення безпеки енергоблоків АЕС України. Деякі експертизи документів цього напрямку проводилися експертами ДНТЦ ЯРБ вперше та за відсутності єдиних підходів до їх виконання, що потребувало коректного всебічного розгляду матеріалів з обґрунтування безпеки заходів, незалежних розрахунків та спеціальних досліджень.

Продовжувалося проведення експертиз документів, розроблених в рамках реалізації першочергових заходів модернізації енергоблоків № 2 Хмельницької та № 4 Рівненської АЕС, і документів, розроблених в рамках реалізації Зведеної програми підвищення безпеки енергоблоків АЕС України.

З питань продовження терміну експлуатації енергоблоків АЕС у 2009 р. ДНТЦ ЯРБ виконував експертизи:

документів з проведення оцінки технічного стану елементів енергоблоків №№ 1, 2 Рівненської АЕС та № 1 Южно-Української АЕС;

документів Рівненської АЕС, Хмельницької, Запорізької та Южно-Української з кваліфікації обладнання систем, важливих для безпеки;

документів з переоцінки безпеки енергоблока № 1 Рівненської АЕС та дослідницького ядерного реактора ВВР-М Інституту ядерних досліджень НАН України.

Відповідно до «Программы работ по обоснованию и внедрению топлива второго поколения ВВЭР-440 на энергоблоках 1 и 2 Ривненской АЭС», у 2009 р. ДНТЦ ЯРБ виконувались експертизи документів щодо впровадження палива російського виробництва на енергоблоці № 2 Рівненської АЕС. В рамках реалізації другого етапу українсько-американського договору щодо впровадження проекту кваліфікації ядерного палива для атомних електростанцій України на енергоблоці № 3 ЮУ АЕС проведено експертизу матеріалів з обґрунтування безпеки використання переважувальної партії тепловидільних збірок (ТВЗ) виробництва компанії «Вестінгауз» та організації їх дослідно-промислової експлуатації на енергоблоці № 3 Южно-Української АЕС.

З метою реалізації завдань, передбачених Законом України «Про Загальнодержавну цільову екологічну програму поводження з радіоактивними відходами» і «Загальнодержавною програмою зняття з експлуатації Чорнобильської АЕС та перетворення об'єкта «Укриття» на екологічно безпечну систему», виконано експертизи документів із забезпечення рівня безпеки об'єктів, призначених для поводження з РАВ та ВЯП, зокрема існуючого сховища відпрацьованого ядерного палива на Чорнобильській АЕС (СВЯП-1), та із створення на Чорнобильській АЕС і на майданчику «Вектор» установок з переробки РАВ.

Значна кількість експертиз з цього напрямку стосується документів проекту нового безпечного конфайнмента (НБК), який планується побудувати над існуючим об'єктом «Укриття».

Новою для ДНТЦ ЯРБ є тематика фізичного захисту ядерних установок, об'єктів поводження з радіоактивними відходами і ядерними матеріалами. У 2009 р. виконано експертизу матеріалів робочого проекту «Модернізація системи фізичного захисту науково-дослідної виробничої бази Липцівська Національного наукового центру «Інститут метрології». Результати роботи використовуватимуться для експертизи подібних обґрунтовуючих матеріалів для інших об'єктів.

ДНТЦ ЯРБ на підтримку ліцензійної діяльності Держатомрегулювання виконано експертизи документів, пов'язаних з використанням ДІВ у медичних цілях, а саме:

проектної документації з будівництва та реконструкції об'єктів охорони здоров'я України, в приміщеннях яких плануються до використання або використовуються ДІВ; технічної документації щодо обслуговування джерел іонізуючого випромінювання.

Проведено експертизу документів з безпеки використання ДІВ у сфері наукових досліджень, а саме проектною документації з реконструкції (технічного переобладнання для збільшення енергії прискорених електронів) лінійного прискорювача електронів ЛУЕ-40.

Стосовно поводження з джерелами іонізуючого випромінювання в уранодобувній промисловості, ДНТЦ ЯРБ виконувались експертизи проектною документації ДП «СхідГЗК», програми та методики комплексного обстеження закритих радіонуклідних джерел альфа-, бета- та гамма-випромінювання для продовження призначених строків експлуатації тощо.

Науково-технічна підтримка наглядової функції

Мету розвитку цього напрямку діяльності ДНТЦ ЯРБ вбачає в реалізації визначеного Держатомрегулюванням пріоритету підвищення ефективності інспекційної діяльності та її результативності шляхом переходу від перевірок відповідності вимогам норм і правил та їх дотримання до оцінок поточного стану безпеки на об'єктах.

У 2009 р. в підтримку наглядової функції державного регулювання виконувалось 14 робіт з урахуванням нового для ДНТЦ ЯРБ напрямку діяльності — фізичного захисту ядерних установок. Створено нормативний акт «Розробка методичних рекомендацій щодо виконання інспекційних перевірок систем фізичного захисту ядерних установок України», який визначатиме основні аспекти проведення перевірки систем фізичного захисту та надаватиме практичні рекомендації щодо обсягу, підходів та методики проведення інспекцій і документального відображення результатів перевірок.

З метою вдосконалення нормативної бази Держатомрегулювання України зі здійснення інспекційної діяльності на різних стадіях життєвого циклу АЕС виконано роботу «Узагальнення досвіду України, РФ та країн ЄС і розроблення пакету документів типових інспекційних програм для АЕС на різних стадіях життєвого циклу».

Для методичного забезпечення державного нагляду за безпекою реалізації ПЗЗ, в попередні роки ДНТЦ ЯРБ розроблено пакет інспекційних процедур проведення інспекційних перевірок різних сфер діяльності щодо реалізації Плану здійснення заходів на об'єкті «Укриття»; на базі такого пакету регулярно готуються аналітичні матеріали для проведення інспекційних перевірок стану та безпеки виконання робіт на об'єкті «Укриття». Експерти ДНТЦ ЯРБ беруть безпосередню участь у цих інспекційних перевірках як консультанти.

Проведено семінар з основ процесу ліцензування для персоналу ДСП ЧАЕС та ГУП ПЗЗ, задіяного в розробці, розгляді документації та супроводженні проекту НБК та інших проектів (задач) ПЗЗ.

Фахівці ДНТЦ ЯРБ брали участь у перевірці Київської міської онколікарні щодо дотримання норм та правил безпеки поводження з ДІВ при використанні лінійного прискорювача. Досліджено радіаційні параметри, які характеризують захисні бар'єри — біологічний захист лінійного прискорювача ONCOR Impression Plus з енергією

до 22 МеВ та гамма-терапевтичної установки з джерелом Со-60. Крім цього, проведено інспекційне обстеження та перевірку повноти достовірності відомостей, наданих експлуатуючою організацією по закінченні ППР 2008-2009 енергоблока № 1 Рівненської АЕС, з метою визначення його пуску.

Науково-дослідні та аналітичні роботи

Впродовж 2009 р. ДНТЦ ЯРБ виконувались 24 науково-дослідних та 7 аналітичних розробок. Проведено 40 аналітичних досліджень з обґрунтування регулюючих рішень щодо узгодження концептуальних рішень, планів ліцензування енергоблоків АЕС України та державних програм.

За напрямом «*Опанування і впровадження сучасних методів та методик оцінки безпеки*» виконувалися такі роботи:

1. *Оперативний та технологічний аналіз порушень в роботі АЕС України. У межах НДР проводився оперативний аналіз порушень, що сталися протягом 2008 р., розроблялись оперативні повідомлення щодо правильності визначення їх причин та адекватності призначених коригувальних заходів.*

2. *Розробка технічного керівництва щодо використання імовірнісних методів для оцінки експлуатаційних подій. Метою роботи є вироблення методичних підходів та рекомендацій до використання імовірнісних методів для визначення та ранжування експлуатаційних подій, протягом яких виникала велика потенційна небезпека недостатнього відводу тепла від активної зони та її пошкодження.*

3. *Проведення аналізу порушень у роботі АЕС, пов'язаних з відмовами АСУТП. Виконано аналіз матеріалів ДП НАЕК «Енергоатом» щодо порушень у роботі АЕС України, які сталися протягом 2005—2008 рр. через відмови обладнання автоматичної системи управління технологічними процесами (АСУТП). Надано висновки та рекомендації, використані Держатомрегулюванням для контролювання розробки та впровадження коригувальних заходів щодо підвищення надійності обладнання АСУТП.*

4. *Розробка та впровадження методів перепризначення допустимих циклів навантаження на теплотехнічне обладнання АЕС з ВВЕР. Підготовлено документ «Методика переназначення допустимого количества циклов нагружения и оценки технического состояния по прочности тепломеханического оборудования при циклических нагрузках», який встановлює вимоги до виконання робіт щодо перепризначення допустимого числа циклів навантаження обладнання та трубопроводів АЕС.*

5. *Інтегральний аналіз ефективності реалізації проектів на об'єкті «Укриття» ДСП ЧАЕС (ОУ) у контексті перетворення цього об'єкта на екологічно безпечну систему (ЕБС). Розроблено методологію інтегрального аналізу, яка базується на підходах і принципах, встановлених у нормативно-правових актах щодо безпеки ОУ.*

6. *Аналіз систем показників безпеки, які використовуються в діяльності регулюючих органів країн світу, та пропозиції щодо розвитку системи показників Держатомрегулювання. В роботі представлено короткий опис систем показників безпеки, що використовуються у провідних країнах — США, Фінляндії, Іспанії. Додатково розглянуто результати пілотного проекту OECD/NEA «Прямі показники оцінки ефективності ядерного регулювання», визначено напрями розроблення інтегральної системи показників безпеки та*

системи показників ефективності Держатомрегулювання. Підготовлено план-графік розробки та впровадження інтегральної системи нагляду за безпекою АЕС України.

7. *Проведення ІАБ-2 для енергоблока № 1 ЮУ АЕС та адаптація ІАБ-2 для енергоблока № 2 ЮУ АЕС. Мета — розробка відповідного розділу ЗАБ, потрібного для обґрунтування безпеки експлуатації енергоблоків №№ 1 і 2 Южно-Української АЕС в період дії ліцензії на експлуатацію, а також у понадпроектний термін. Результатом роботи має стати технічне керівництво з виконання ІАБ 2-го рівня для енергоблока № 1 ЮУ АЕС та адаптація результатів ІАБ-2 для енергоблока № 2 ЮУ АЕС.*

У 2009 р. ДНТЦ ЯРБ розпочато роботи за такими темами:

1. *Розробка імовірнісної моделі імовірнісного аналізу безпеки АЕС із ВВЕР-1000/320 1-го рівня стосовно внутрішніх ініціаторів. Результатом роботи стане призначена для Держатомрегулювання незалежна розрахункова модель робіт, пов'язаних з імовірнісним аналізом безпеки 1-го рівня.*

2. *Розробка багатоцільової теплогідрравлічної чотирипетлевої моделі ЯПВУ АЕС із ВВЕР-1000/320. Модель ядерної паровиробної установки атомної електричної станції з реактором ВВЕР-1000/В-320 призначена для використання в повсякденній експертній діяльності.*

Протягом року фахівцями ДНТЦ ЯРБ проводилися роботи з тестування модуля TRITON, мета яких — розрахунок ізотопного складу відпрацьованого палива реакторів РБМК. НДР виконувалася в рамках контракту між ДНТЦ ЯРБ (Україна) та БНЛ (США) «Впровадження принципу «BURNUP CREDIT» в оцінках ядерної безпеки систем поводження з відпрацьованим паливом». Складено звіт «Валідація модуля TRITON пакету програм SCALE-5 для розрахунку ізотопного складу вигорілого палива реакторів РБМК».

З розроблення *критеріальних основ безпеки* в 2009 р. виконано, зокрема, такі наукові роботи:

1. *Проведення порівняльного аналізу з сучасними стандартами МАГАТЕ та ЄС, аналіз застосування та підготовка технічного завдання та плану розробки національних регулюючих документів стосовно дослідницьких ядерних реакторів. Документом визначено положення вітчизняних регулюючих документів стосовно дослідницьких ядерних реакторів, які потребують перегляду з урахуванням міжнародного досвіду та сучасного рівня науки і техніки. Держатомрегулювання використовуватиме результати НДР у процесі розроблення національних регулюючих документів стосовно дослідницьких ядерних реакторів.*

2. *Розробка критеріїв із забезпечення водневої вибухобезпечності енергоблоків з ВВЕР-1000 при запроектних аваріях. На основі аналізу міжнародного досвіду та результатів дослідження поведінки водню при проектних і запроектних аваріях на енергоблоках України запропоновано критерії, які можна використовувати для підготовки і оцінки необхідності й достатності заходів із забезпечення водневої безпеки, що розробляються ВП ЮУ АЕС.*

3. *Проведення розрахунків нейтронно-фізичних констант ядерного палива виробництва компанії «Вестингауз», потрібних для обґрунтування безпеки його застосування на блоці № 3 ЮУ АЕС. Новий тип палива впроваджується на ЮУ АЕС відповідно до Проекту кваліфікації ядерного палива для України. Підготовлено бібліотеку нейтронно-фізичних констант ТВЗ нового типу для програми DYN3D. Бібліотека вже використовується ДНТЦ ЯРБ при проведенні експертизи технічного рішення «Об опытно-про-*

мышленной експлуатації ТВС-В компанії «Вестингауз» на енергоблоке № 3 ОП ЮУ АЭС».

4. *Аналіз відповідності «Противопожежних норм проектування атомних електростанцій з водо-водяними енергетичними реакторами» нормативно-правовим актам з пожежної безпеки.* Визначено перелік нормативно-правових актів з питань пожежної безпеки, дія яких поширюються на проектування АЕС з водо-водяними енергетичними реакторами. Сформульовано пропозиції щодо врахування чинних нормативно-правових актів з питань пожежної безпеки.

5. *Розробка вимог безпеки до діяльності з використання лінійних прискорювачів.* НДР виконується з метою проведення аналізу вітчизняного та міжнародного досвіду щодо визначення вимог безпеки до діяльності із застосуванням лінійних прискорювачів, а також підвищення якості проведення терапевтичних процедур з використанням лінійних прискорювачів і підвищення рівня радіаційного захисту персоналу та пацієнтів. Результати роботи використовуватимуться при розробці нормативно-правового акта щодо вимог безпеки провадження діяльності з використання лінійних прискорювачів.

6. *Аналіз нормативного забезпечення порядку організації та фінансування проведення спільних антитерористичних навчань і тренувань, здійснення перевірок систем фізичного захисту та планів взаємодії на випадок здійснення актів ядерного тероризму або диверсії на радіаційно-ядерних об'єктах. Розробка пропозицій з удосконалення існуючої нормативно-правової бази та підготовки нових нормативних актів.* Мета роботи — підвищення рівня нормативно-правового та організаційного забезпечення фізичного захисту, антитерористичної діяльності на радіаційно-ядерних об'єктах паливно-енергетичного комплексу, уразливих у диверсійно-терористичному відношенні. Розроблено пропозиції до вдосконалення нормативно-правової бази, а також використання міжнародного досвіду в зазначеній сфері.

Науково-інформаційна діяльність

З метою сприяння комплексному розвитку досліджень з ядерної та радіаційної безпеки починаючи з 1998 р. ДНТЦ ЯРБ щоквартально видає журнал «Ядерна та радіаційна безпека». У базі даних МАГАТЕ з наукових публікацій INIS (International Nuclear Information System) розміщуються анотації статей, опублікованих у журналі. Постановою ВАК України № 1-05/4 від 14.10.2009 р. журнал занесений до нового Переліку наукових фахових видань ВАК України. Електронні копії номерів передаються на зберігання до Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського та безоплатно розміщуються на сайті цього закладу. Інформація про основні завдання журналу, його постійні рубрики, зміст чергових випусків розміщуються на сайті ДНТЦ ЯРБ.

Із 2004 р. випускається в світ серія «Безпека атомних станцій», яка охоплює книжкові видання, об'єднані загальною тематикою та цільовим призначенням. У серії вийшли друком 9 наукових і навчальних видань, авторами яких є співробітники ДНТЦ ЯРБ. У 2009 р. побачила світ монографія «Деактивація», готується до друку монографія «Системи управління й захисту ядерних реакторів».

Результати наукових досліджень щорічно висвітлюються на конференціях, форумах, семінарах як національного, так і міжнародного рівня. У 2009 р., з метою подальшого розвитку співпраці, обговорення результатів спільної

діяльності, а також обміну досвідом, наукові співробітники ДНТЦ ЯРБ взяли участь у 57 заходах, що проводилися МАГАТЕ, науковими організаціями та організаціями технічної підтримки регуляторів США, Німеччини, Франції, Бельгії, Японії, Словаччини, Чеської Республіки, Італії, Угорщини, Болгарії, Російської Федерації та України.

У бібліотечному фонді ДНТЦ ЯРБ зібрана література з питань ядерної та атомної фізики, атомної енергетики, ядерної техніки та технології, математики, хімії, радіобіології, екології, обчислювальної техніки, організації та методології наукових досліджень, керування та організації виробництва, періодичні фахові видання.

Фонд нормативних документів складається з документів, виданих центральними органами виконавчої влади України, державними, міждержавними, міжнародними організаціями у сфері стандартизації, міністерствами та відомствами (ГОСТ, ДСТУ, ISO, норми, правила та стандарти з ЯРБ тощо). Фонд нормативних документів і фонд технічної бібліотеки об'єднано в єдиний довідково-інформаційний фонд ДНТЦ ЯРБ (ДІФ), який налічує близько 11 тис. документів.

Висновки

Впродовж 2009 р. ДНТЦ ЯРБ здійснював наукову, аналітичну, експертну підтримку визначених законодавством функцій та завдань органу державного регулювання ядерної та радіаційної безпеки. Планування основної діяльності та реалізація передбачених заходів здійснювались відповідно до «Стратегії розвитку системи регулювання ядерної та радіаційної безпеки в Україні на 2008–2012 роки», «Плану заходів щодо реалізації Енергетичної стратегії України на період до 2030 року», планів діяльності Держатомрегулювання на 2009 р., а також рішень Колегії та доручень керівництва регулюючого органу.

У звітний період ДНТЦ ЯРБ докладав зусиль щодо підвищення наукового потенціалу та спроможності підприємства виконувати на високому професійному рівні покладені на нього завдання.

Діяльність ДНТЦ ЯРБ протягом наступних років буде спрямована на подальший розвиток експертних можливостей підприємства за рахунок оновлення парку розрахункових кодів та застосування сучасних експертних розрахункових моделей.

Список літератури

1. Постанова Кабінету Міністрів України № 52 від 03.02.1992р. «Про створення Державного комітету України з ядерної та радіаційної безпеки».
2. Неклюдов І. М., Громов Г. В., Валігун Н. П., Носовський А. В. Щодо вдосконалення системи науково-технічної підтримки Держатомрегулювання України // Ядерна та радіаційна безпека. — 2009. — Вип. 4. — С. 3–9.
3. Постанова Колегії Держатомрегулювання від 12.11.2009 р. «Про стратегію розвитку та реформування науково-технічної підтримки Держатомрегулювання».
4. Річний звіт про основну діяльність ДНТЦ ЯРБ у 2009 році.

Надійшла до редакції 22.03.2010.