

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Міністерства енергетики  
та вугільної промисловості України

10.12.2015 № 498

## **Концепція зняття з експлуатації діючих атомних електростанцій України**

### **I. Загальні положення**

#### **1. Терміни**

У цій Концепції терміни вживаються у таких значеннях:

атомна електростанція (АЕС) – виробничо-технологічний комплекс, спроектований для виробництва енергії з використанням ядерної установки (установок), розташований в межах визначеної проектом території та укомплектований необхідним персоналом;

захоронення радіоактивних відходів – розміщення радіоактивних відходів в об'єкті, призначеному для поводження з радіоактивними відходами, без наміру їх використання;

зняття з експлуатації енергоблока АЕС – етап життєвого циклу ядерної установки, який починається після завершення вироблення енергії та обумовлений закінченням призначеного строку експлуатації або рішенням про дострокове припинення експлуатації енергоблока;

зняття з експлуатації об'єкта, призначеного для поводження з радіоактивними відходами на АЕС – сукупність взаємопов'язаних заходів, яка робить неможливим використання об'єкта, призначеного для поводження з радіоактивними відходами на АЕС, в цілях, для яких такий об'єкт був споруджений, та забезпечує безпеку персоналу, населення та довкілля;

об'єкт, призначений для поводження з радіоактивними відходами – споруда, приміщення або обладнання, призначені для збирання, перевезення, переробки, зберігання або захоронення радіоактивних відходів, а також ядерна установка в процесі зняття з експлуатації після визнання її установкою для поводження з радіоактивними відходами;

підготовка до зняття з експлуатації (ЗЕ) – комплекс організаційно-технічних заходів, необхідних для планування майбутнього ЗЕ, який включає в себе розробку концепції ЗЕ, проведення комплексного інженерного і радіаційного обстеження енергоблоків, створення системи інформаційного забезпечення ЗЕ, створення інфраструктури з передачі радіоактивних відходів на довготривале зберігання/захоронення;

поводження з радіоактивними відходами – всі види діяльності (включаючи діяльність, пов'язану із ЗЕ), що стосуються оперування, попередньої обробки, обробки, кондиціонування, перевезення, зберігання чи захоронення радіоактивних відходів;

припинення експлуатації ядерної установки АЕС – заключна стадія експлуатації установки, яка реалізується після прийняття рішення про зняття її з експлуатації та протягом якої установка доведена до стану, за якого ядерне паливо відсутнє на її території, або (якщо перебуває в межах цієї території) розміщене тільки в сховищах відпрацьованого ядерного палива;

радіоактивні відходи – матеріальні об'єкти та субстанції, активність радіонуклідів або радіоактивне забруднення яких перевищує межі, встановлені діючими нормами, за умови, що використання цих об'єктів та субстанцій не передбачається;

спеціалізоване підприємство по поводженню з радіоактивними відходами – підприємство (об'єднання), яке здійснює на основі ліцензії збирання радіоактивних відходів, їх переробку, перевезення, зберігання та (або) захоронення;

сховище радіоактивних відходів – споруда для зберігання або захоронення радіоактивних відходів з обов'язковим забезпеченням інженерних, геологічних, фізичних та інших бар'єрів, що перешкоджають міграції радіонуклідів;

ядерні установки – об'єкти по виробництву ядерного палива, ядерні підкритичні установки, ядерні реактори, які включають критичні та підкритичні збірки, дослідницькі реактори, атомні електростанції, підприємства і установки по збагаченню та переробці палива, а також сховища відпрацьованого палива.

Інші терміни вживаються у значеннях, наведених у Законах України «Про електроенергетику», «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку», «Про поводження з радіоактивними відходами».

## **2. Позначення та скорочення**

У цій Концепції використовуються такі позначення та скорочення:

АЕС – атомна електростанція;

ВАВ – високоактивні відходи;

ВТВЗ – відпрацьована тепловиділяюча збірка;

ВЯП – відпрацьоване ядерне паливо;

ГЕС – гідроелектростанція;

ДІВ – джерело іонізуючого випромінювання;

ЗАЕС – Запорізька атомна електростанція;

ЗВВ – загальнопромислові витрати;

ЗЕ – зняття з експлуатації;

КІРО – комплексне інженерне і радіаційне обстеження;

МКРЗ – Міжнародна комісія з радіаційного захисту;

НДДКР – науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи;  
ОВНС – оцінка впливів на навколишнє середовище;  
ПВОП – прямі витрати на оплату праці;  
ПШВ – інші прямі витрати;  
ПМВ – прямі матеріальні витрати;  
ПОК – промислова опалювальна котельня;  
РАЕС – Рівненська атомна електростанція;  
РАВ – радіоактивні відходи;  
РРВ – рідкі радіоактивні відходи;  
САВ – середньоактивні відходи;  
СВЯП – сховище відпрацьованого ядерного палива;  
СТРВ – сховище твердих радіоактивних відходів;  
ТЕС – теплова електростанція;  
ТРВ – тверді радіоактивні відходи;  
ХАЕС – Хмельницька атомна електростанція;  
ЦСВЯП – централізоване сховище відпрацьованого ядерного палива;  
ЮУАЕС – Южно-Українська атомна електростанція.

### **3. Підстави для розробки Концепції**

1. Ця Концепція розроблена на підставі:

Законів України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку», «Про поводження з радіоактивними відходами», «Про ратифікацію Конвенції про ядерну безпеку»;

Угоди між Урядом України та Європейським Співтовариством, представленим Європейською Комісією, щодо розроблення проекту концепції зняття з експлуатації атомних електростанцій від 11 лютого 2003 року;

наказу Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 09.01.1998 № 2 «Про затвердження Загальних

положень забезпечення безпеки при знятті з експлуатації атомних електростанцій та дослідницьких ядерних реакторів», що зареєстровано в Міністерстві юстиції України 23.01.1998 за № 47/2487.

2. При розробці цієї Концепції були використані результати проектів технічного співробітництва з МАГАТЕ та інших міжнародних проектів, зокрема:

МАГАТЕ UKR/4/006 «Стратегія розвитку ядерної енергетики»;

МАГАТЕ UKR/4/007 «Зняття з експлуатації АЕС з реакторами типу ВВЕР»;

ТАСИС U4.01.96 «Розвиток та адаптація методів кондиціонування радіоактивних відходів, що використовуються в Україні» та інші.

#### **4. Призначення і сфера застосування**

1. Ця Концепція є нормативним документом, що в концептуальній формі відображає основні аспекти діяльності із ЗЕ, кількість стадій ЗЕ, основні положення стратегії ЗЕ та обґрунтовано дає відповідь на те, в якому кінцевому стані буде знаходитися енергоблок після ЗЕ.

2. Концепція охоплює діяльність із ЗЕ всіх діючих АЕС України (Запорізької, Рівненської, Хмельницької і Южно-Української), включаючи всі ядерні енергоблоки та інші ядерні установки, які експлуатуються або вводяться в експлуатацію на їх майданчиках протягом аналізованого в цій Концепції періоду (40 років), а також можливу діяльність із ЗЕ інших АЕС України в разі їх створення протягом вказаного періоду.

3. Дія цієї Концепції не поширюється на ядерні енергоблоки, що зазнали запроектних аварій, а також на АЕС або їх окремі об'єкти, які були остаточно зупинені за рішенням Кабінету Міністрів України до завершення проектного терміну їх експлуатації, зокрема на Чорнобильську АЕС.

4. Положення цієї Концепції поширюються на діяльність всіх суб'єктів, що беруть участь у ЗЕ діючих АЕС України, резидентів і нерезидентів України незалежно від їх форми власності і відомчого підпорядкування.

5. Положення цієї Концепції мають враховуватись при розробці інших документів галузевого рівня і рівня стандартів підприємства з питань ЗЕ АЕС.

## **5. Об'єкт стратегічного планування**

1. До складу єдиного виробничо-технологічного комплексу кожної АЕС належать об'єкти, які з точки зору регулювання безпеки протягом їх життєвого циклу підрозділяються на три групи:

ядерні установки АЕС: ядерні енергоблоки та сховища ВЯП (за наявності) з комплексом необхідних систем, обладнання і устаткування;

об'єкти, призначені для поводження з РАВ на АЕС: спецкорпуси і сховища РАВ з комплексом необхідних систем, обладнання і устаткування;

об'єкти загальностанційного призначення, що не є ядерними установками або об'єктами, призначеними для поводження з РАВ.

2. Дати введення в експлуатацію окремих об'єктів АЕС, проектні терміни експлуатації об'єктів з різних груп, тривалість і послідовність процедур їх ЗЕ істотно відмінні. Таким чином, ЗЕ АЕС є розподіленим у часі процесом, що включає відносно незалежні компоненти, пов'язані із ЗЕ конкретних окремих об'єктів на майданчику АЕС.

3. Об'єктом стратегічного планування діяльності в рамках цієї Концепції є ЗЕ ядерних установок АЕС та об'єктів, призначених для поводження з РАВ на АЕС. Ключовими компонентами розподіленого в часі процесу ЗЕ АЕС, що визначають основну частину організаційних зусиль,

фінансових витрат, трудовитрат і витрат матеріальних ресурсів, є ЗЕ окремих ядерних енергоблоків.

4. ЗЕ об'єктів загальностанційного призначення, що не є ядерними установками або об'єктами, призначеними для поводження з РАВ, не потребує виконання радіаційно-небезпечних робіт, не призводить до утворення РАВ і, як наслідок, не відноситься до видів діяльності, що підлягають ліцензуванню. Планування заходів з демонтажу та заміни таких об'єктів є складовою частиною діяльності з експлуатації існуючих та/або спорудження нових енергоблоків на діючих АЕС і виходить за межі цієї Концепції. При цьому на планований період (40 років) не прогнозується ситуація, за якої на майданчиках діючих АЕС України відсутні енергоблоки, що знаходяться в експлуатації.

## **6. Суб'єкти діяльності із зняття з експлуатації АЕС**

1. Відповідно до положень нормативно-правової бази суб'єктами діяльності із ЗЕ АЕС України є:

органи державної влади;

експлуатуючі організації (оператори) АЕС;

юридичні особи – постачальники продукції і послуг на замовлення експлуатуючих організацій;

юридичні особи – експертні організації, що виконують державні експертизи, передбачені чинним законодавством;

спеціалізовані підприємства по поводженню з радіоактивними відходами.

Статус і функції окремих найбільш принципових суб'єктів діяльності із зняття з експлуатації АЕС України наведений в таблиці додатка 1 до цієї Концепції.

2. Діяльність, пов'язану із ЗЕ АЕС, здійснює експлуатуюча організація. У разі недоцільності подальшої експлуатації енергоблока АЕС експлуатуюча організація розробляє необхідні документи та проводить відповідні заходи для ухвалення рішення про планове ЗЕ енергоблока АЕС, що передбачені Законами України «Про дозвільну діяльність у сфері використання ядерної енергії», «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку», Загальними положеннями забезпечення безпеки при знятті з експлуатації атомних електростанцій і дослідницьких ядерних реакторів, затвердженими наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 09.01.1998 № 2, що зареєстровано в Міністерстві юстиції України 23.01.1998 за № 47/2487, нормативними документами Міністерства палива та енергетики України «Проект зняття з експлуатації енергоблока АЕС. Вимоги до складу та змісту» (СОУ-Н ЯЕК 1.007:2007) та «Програма радіаційного захисту та моніторингу навколишнього природного середовища при знятті з експлуатації енергоблока АЕС. Вимоги до структури та змісту» (СОУ-Н ЯЕК 1.025:2009).

## **7. Мета, умови та основні напрями стратегічного планування діяльності із зняття з експлуатації АЕС**

1. Основною метою діяльності із ЗЕ є завершення життєвого циклу всіх ядерних установок АЕС та об'єктів, призначених для поводження з ВЯП та РАВ на АЕС, з досягненням умов, які дадуть змогу забезпечити повторне використання їх території. При знятті з експлуатації цих установок та об'єктів має бути досягнуте повне або обмежене звільнення від регулюючого контролю.

2. Визначальними умовами стратегічного планування діяльності із ЗЕ є:

безумовне дотримання всіх норм і вимог з безпеки та обмеження негативного впливу на персонал, населення і навколишнє середовище



ядерних установок АЕС, об'єктів, призначених для поводження з радіоактивними відходами на АЕС, на завершальному етапі їх життєвого циклу і відходів, які виникатимуть на цьому етапі (пріоритет безпеки);

забезпечення ефективного використання раніше вкладених коштів (пріоритет виправданості капіталовкладень);

забезпечення безперервності функціонування ядерно-енергетичного комплексу України за межами планованого періоду (пріоритет стабільності в майбутньому);

мінімізація за межами планованого періоду негативних економічних, соціальних, екологічних та інших наслідків від прийнятих рішень і діяльності із ЗЕ протягом планованого періоду (пріоритет захищеності наступних поколінь).

3. Для досягнення основної мети потребується довгострокове взаємоузгоджене планування та здійснення відповідної діяльності з підготовки та ЗЕ, а також заходів з підтримки і забезпечення цієї діяльності на всіх етапах життєвого циклу ядерних установок АЕС та об'єктів, призначених для поводження з радіоактивними відходами на АЕС. Як випливає з викладеного, основними напрямками стратегічного планування діяльності із ЗЕ є:

нормативно-правове забезпечення ЗЕ АЕС;

безпосередня діяльність з підготовки та ЗЕ діючих АЕС;

забезпечення безпеки при ЗЕ АЕС;

науково-технічна підтримка діяльності із ЗЕ;

соціальні і кадрові питання ЗЕ;

фінансове забезпечення ЗЕ АЕС України.

4. Пов'язаними із ЗЕ АЕС напрямками діяльності, які істотно впливають на ефективність результатів ЗЕ, є:

поводження з експлуатаційними РАВ діючих АЕС;

поводження з ВЯП діючих АЕС;

остаточне кондиціонування і захоронення радіоактивних відходів АЕС.

5. Період часу, аналізований в цій Концепції, становить 40 років. Наведені в цій Концепції фінансові оцінки ґрунтуються на цінах базового 2012 року, курс долару США прийнятий рівним 7,993 грн/USD станом на 31 грудня 2012 року.

## **8. Терміни перегляду Концепції**

1. Ця Концепція підлягає перегляду планово через кожні 6 років.
2. Ця Концепція підлягає перегляду в разі істотних змін у планах подальшої експлуатації діючих АЕС України та в разі істотних змін умов та вимог до ЗЕ АЕС, визначених нормативно-правовими актами та нормативними документами.

## **II. Існуючий стан та сценарії розвитку ядерно-енергетичного комплексу**

### **1. Характеристика діючих АЕС**

1. Зведена інформація про АЕС України наведена в таблиці 1. На сьогодні встановлена потужність діючих АЕС становить близько 26 % від загальної встановленої потужності електроенергетичного комплексу України (52,9 млн кВт). Протягом тривалого періоду ядерно-енергетичний комплекс забезпечує істотну частину загального виробництва електроенергії в Україні (більше 40 %), що робить його стабільне функціонування важливою умовою сталого розвитку економіки всієї країни.

Таблиця 1. Зведена інформація про діючі АЕС України

Назва АЕС	№ енергоблока	Тип реактора	Встановлена електрична потужність (МВт)	Початок будівництва	Підключення до мережі	Термін дії ліцензії на експлуатацію
Запорізька	1	ВВЕР-1000/320	1000	04.1980	10.12.1984	23.12.2015
	2	ВВЕР-1000/320	1000	04.1981	22.07.1985	19.02.2016
	3	ВВЕР-1000/320	1000	04.1982	10.12.1986	05.03.2017
	4	ВВЕР-1000/320	1000	01.1984	18.12.1987	04.04.2018
	5	ВВЕР-1000/320	1000	07.1985	14.08.1989	27.05.2020
	6	ВВЕР-1000/320	1000	06.1986	19.10.1995	21.10.2026
Южно-Українська	1	ВВЕР-1000/302	1000	03.1977	31.12.1982	02.12.2023*
	2	ВВЕР-1000/338	1000	10.1979	06.01.1985	12.05.2015
	3	ВВЕР-1000/320	1000	02.1985	20.09.1989	10.02.2020
Рівненська	1	ВВЕР-440/213	415	08.1976	22.12.1980	22.12.2030**
	2	ВВЕР-440/213	420	10.1977	22.12.1981	22.12.2031**
	3	ВВЕР-1000/320	1000	02.1981	21.12.1986	11.12.2017
	4	ВВЕР-1000/320	1000	1986	10.10.2004	07.06.2035
Хмельницька	1	ВВЕР-1000/320	1000	11.1981	22.12.1987	13.12.2018
	2	ВВЕР-1000/320	1000	1983	07.08.2004	07.09.2035
	3***	ВВЕР-1000	1000	09.1985		
	4***	ВВЕР-1000	1000	06.1986		

\* Термін експлуатації енергоблока № 1 Южно-Української АЕС продовжено на 10 років.

\*\* Терміни експлуатації енергоблоків № 1 та № 2 РАЕС продовжені на 20 років.

\*\*\* Прийнято рішення про добудову.

2. Експлуатуючою організацією всіх діючих АЕС України (Запорізька, Рівненська, Хмельницька і Южно-Українська АЕС) є ДП «НАЕК «Енергоатом». На діючих АЕС в експлуатації знаходяться 15 енергоблоків: 13 – з реакторними установками типу ВВЕР-1000 і 2 – з ВВЕР-440. Стислий опис майданчиків діючих АЕС та розташованих на них об'єктів наведений у додатку 2 до цієї Концепції.

## **2. Сценарії розвитку ядерно-енергетичного комплексу**

1. У довгостроковому плані прогноз діяльності із ЗЕ АЕС і відповідних фінансових витрат суттєво залежить від сценарію розвитку ядерно-енергетичного комплексу України. Передбачений вихідними проектами термін експлуатації діючих енергоблоків з реакторними установками типу ВВЕР-440, ВВЕР-1000 становить 30 років. Цей термін для реакторних установок водо-водяного типу під тиском був встановлений, виходячи із суттєво консервативних оцінок, базованих на рівні знань та експлуатаційному досвіді, наявних у 70 – 80-х роках минулого століття. Сьогоднішні оцінки та світова практика вказують на потенційну можливість продовження безпечної експлуатації таких реакторних установок понад консервативні терміни, передбачені вихідними проектами.

2. У 2010 році строки експлуатації енергоблоків № 1 та № 2 Рівненської АЕС загальною потужністю 0,835 ГВт були продовжені на 20 років понад 30-річний термін, передбачений вихідним проектом, а у 2013 році на 10 років продовжено термін експлуатації енергоблока № 1 Южно-Української АЕС потужністю 1 ГВт. У період 2015 – 2019 років спливають проектні терміни експлуатації 9 енергоблоків загальною потужністю 9 ГВт, у 2026 році – ще одного енергоблока потужністю 1 ГВт.

3. Виходячи з попередніх оцінок стану та світового досвіду експлуатації аналогічних реакторних установок, згідно із стратегічним плануванням розвитку ядерної енергетики України в цій Концепції розглядаються 6 сценаріїв розвитку ядерної енергетики:

три сценарії з термінами продовження експлуатації енергоблоків на 15 років понад 30-річний термін, передбачений вихідними проектами, згідно з Енергетичною стратегією до 2030 року, схваленою розпорядженням Кабінету Міністрів України від 15 березня 2006 року № 145-р;

три сценарії з термінами продовження експлуатації енергоблоків на 20 років понад 30-річний термін, передбачений вихідними проектами, згідно з Енергетичною стратегією до 2030 року, схваленою розпорядженням Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року № 1071-р.

4. Динаміка спорудження, експлуатації та зняття з експлуатації енергоблоків АЕС для усіх зазначених сценаріїв наведена в таблиці 2. Детальний опис сценаріїв наведений у додатку 3 до цієї Концепції.

Таблиця 2. Динаміка спорудження, експлуатації та зняття з експлуатації АЕС України

Сценарії	2013– 2015	2016– 2020	2021– 2025	2026– 2030	2031– 2035	2036– 2040	2041– 2045	2046– 2050
Песимістичний сценарій (+15) – 1								
Діючих енергоблоків*	15	17	17	13	11	16	17	16
У тому числі з продовженим терміном експлуатації*	6	12	13	8	3	2	2	0
Введено в експлуатацію енергоблоків	0	2	0	1	5	6	1	1
Остаточо зупинено енергоблоків	0	0	0	5	7	1	0	2
Будується енергоблоків*	2	0	1	5	6	1	1	2
Базовий сценарій (+15) – 2								
Діючих енергоблоків*	15	17	17	15	13	18	18	17
У тому числі з продовженим терміном експлуатації*	6	12	13	8	3	2	2	0
Введено в експлуатацію енергоблоків	0	2	0	3	5	6	0	1
Остаточо зупинено енергоблоків	0	0	0	5	7	1	0	2
Будується енергоблоків*	2	0	3	5	6	0	1	2

## Продовження таблиці 2

Оптимістичний сценарій (+15) – 3									
Діючих енергоблоків*	15	17	17	16	14	19	19	18	
У тому числі з продовженим терміном експлуатації*	6	12	13	8	3	2	2	0	
Введено в експлуатацію енергоблоків	0	2	0	4	5	6	0	1	
Остаточо зупинено енергоблоків	0	0	0	5	7	1	0	2	
Будується енергоблоків*	2	0	4	5	6	0	1	2	
Песимістичний сценарій (+20) – 4									
Діючих енергоблоків*	15	17	17	17	17	17	17	18	
У тому числі з продовженим терміном експлуатації*	6	12	13	12	9	3	2	2	
Введено в експлуатацію енергоблоків	0	2	0	1	5	6	1	1	
Остаточо зупинено енергоблоків	0	0	0	1	5	6	1	0	
Будується енергоблоків*	2	0	1	5	6	1	1	2	
Базовий сценарій (+20) – 5									
Діючих енергоблоків*	15	17	17	19	19	19	18	19	
У тому числі з продовженим терміном експлуатації*	6	12	13	12	9	3	2	2	
Введено в експлуатацію енергоблоків	0	2	0	3	5	6	0	1	
Остаточо зупинено енергоблоків	0	0	0	1	5	6	1	0	
Будується енергоблоків*	2	0	3	5	6	0	1	2	
Оптимістичний сценарій (+20) – 6									
Діючих енергоблоків*	15	17	17	20	20	20	19	20	15
У тому числі з продовженим терміном експлуатації*	6	12	13	12	9	3	2	2	6
Введено в експлуатацію енергоблоків	0	2	0	4	5	6	0	1	0
Остаточо зупинено енергоблоків	0	0	0	1	5	6	1	0	0
Будується енергоблоків*	2	0	4	5	6	0	1	2	2

\* Дані наведені на кінець періоду.

### **3. Прогноз обсягів утворення експлуатаційних РАВ на АЕС**

1. Напрацювання експлуатаційних РАВ об'єктами ядерно-енергетичного комплексу України головним чином пов'язане з діяльністю АЕС. РАВ, що виникають при експлуатації інших об'єктів ядерно-енергетичного комплексу, обмежуються головним чином ДІВ, що відпрацювали ресурс, та за сумарним обсягом та активністю набагато менші ніж експлуатаційні РАВ діючих АЕС.

2. Опис стану поведження з експлуатаційними РАВ АЕС та детальний прогноз обсягів їх напрацювання наведений у додатку 4 до цієї Концепції. Прогнозовані щорічні обсяги експлуатаційних РАВ виявляються різними для всіх шести аналізованих сценаріїв розвитку ядерно-енергетичного комплексу.

3. Терміни передачі експлуатаційних РАВ на захоронення, як правило, збігаються з остаточною зупинкою енергоблоків, внаслідок експлуатації яких ці РАВ були утворені. У зв'язку з однаковими термінами завершення експлуатації ядерних енергоблоків (для сценаріїв 1 – 3 на 15 років та сценаріїв 4 – 6 на 20 років) графіки граничних термінів не відрізняються для сценаріїв розвитку ядерно-енергетичного комплексу з однаковим терміном продовження ресурсу експлуатації (рисунки 1 і 2).

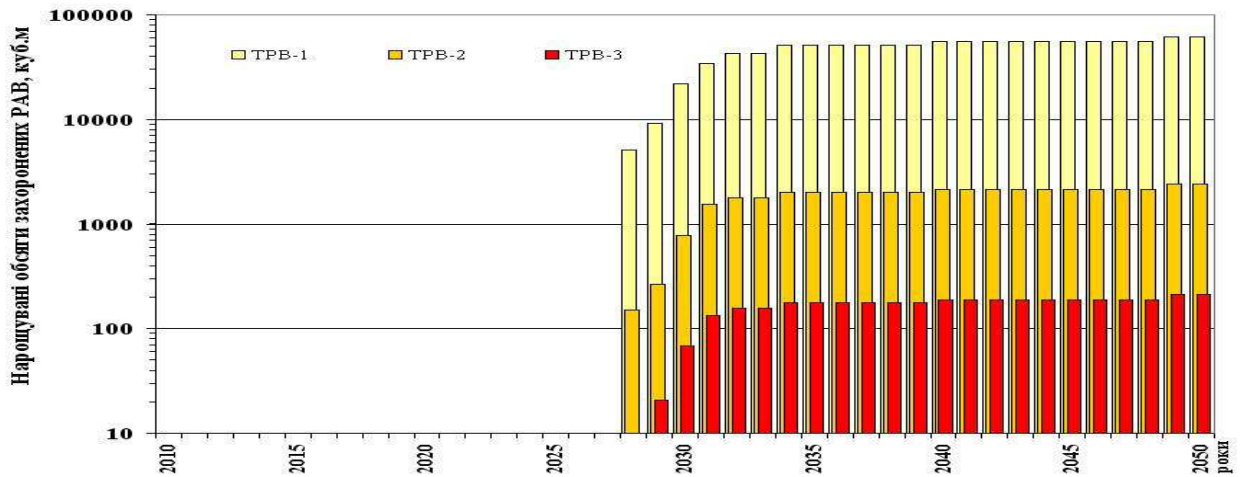


Рис 1. Сценарії 1 – 3. Графік граничних термінів передачі експлуатаційних РАВ на захоронення (нарощуваним підсумком). ТРВ-1, 2, 3 – відповідно низько-, середньо- та високоактивні РАВ.

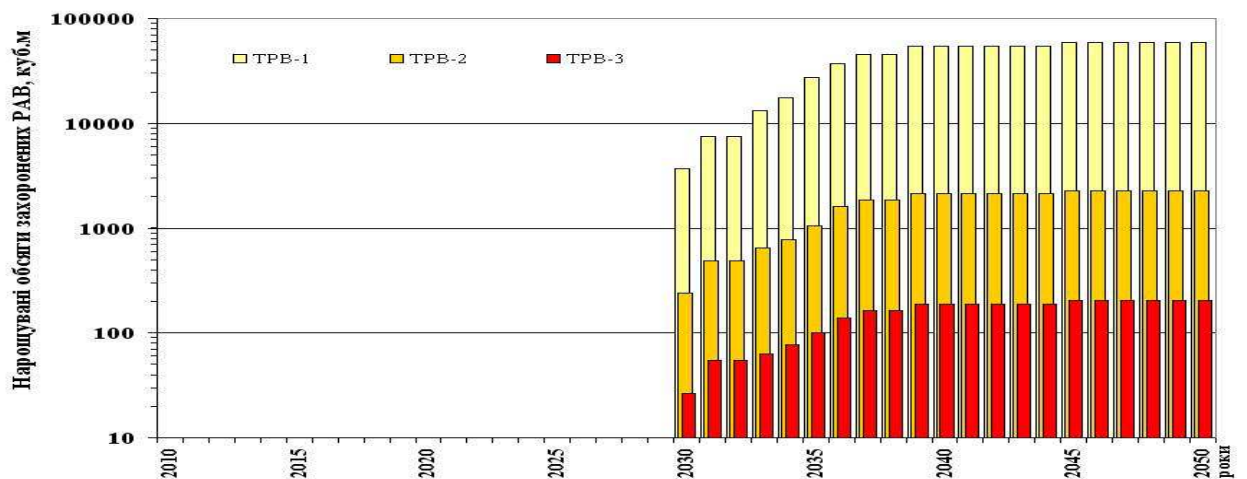


Рис 2. Сценарії 4 – 6.

4. РАВ на АЕС зберігаються у загальностанційних спорудах і можуть бути передані на тривале зберігання та/або захоронення не лише за умов настання терміну в життєвому циклі одного енергоблока, а й за наявності (готовності) відповідних сховищ у спеціалізованих підприємств, що здатні їх прийняти.



#### **4. Прогноз обсягів утворення РАВ від переробки ВЯП діючих АЕС України**

1. Опис та прогноз стану поводження з відпрацьованим ядерним паливом діючих АЕС України наведений у додатку 5 до цієї Концепції. Питання економічно ефективної переробки ВЯП реакторів водо-водяного типу під тиском активно досліджуються в низці країн з розвиненою ядерною енергетикою.

У Російській Федерації вже розпочалася переробка ВЯП реакторів типу ВВЕР-440. Початок повернення ВАВ від ВЯП реакторів типу ВВЕР-440 прогнозується в кінці 2016 року. Кількість осклованих ВАВ, що повертатимуться в Україну, розраховується за узгодженою регулюючими органами України та Російської Федерації Методикою розрахунку кількості високоактивних відходів, що повертаються в Україну після технологічного зберігання та переробки партії ВТВЗ ВВЕР-440, введеною в дію наказом Міністерства палива та енергетики України від 25 серпня 2010 року № 332.

Згідно із Загальнодержавною цільовою екологічною програмою поводження з радіоактивними відходами, затвердженою Законом України від 17 вересня 2008 року № 516-IV, на майданчику Державного спеціалізованого підприємства «Центральне підприємство з поводження з радіоактивними відходами» Державної корпорації «Українське державне об'єднання «Радон» має бути збудовано сховище для довготермінового (100 років) зберігання осклованих ВАВ від переробки ВЯП ВВЕР-440. Термін введення в експлуатацію сховища – 2017 рік. Проте зараз виконуються тільки передпроектні роботи і, враховуючи терміни розробки проекту та проведення його державної експертизи, будівництво, закупівлю, монтажні та пусконаладжувальні роботи для обладнання, зокрема, гарячих камер, вантажопідіймальних механізмів тощо, введення в експлуатацію сховища ВАВ у 2017 році є малоімовірним. З огляду на це ДП «НАЕК «Енергоатом» проводяться консультації з питання можливості продовження

терміну зберігання ВАР від переробки ВЯП ВВЕР-440 у сховищах Федерального державного унітарного підприємства «Виробниче об'єднання «Маяк» (Російська Федерація). Початок повернення ВАР від ВЯП реакторів типу ВВЕР-440 прогнозується не раніше 2018 року.

2. Початок переробки ВЯП ВВЕР-1000 в демонстраційному центрі РП-2 заплановано не раніше 2020 року. Таким чином, стосовно ВЯП діючих АЕС України з реакторами типу ВВЕР-1000 є підстави планувати виникнення повернених ВАР від переробки їх ВЯП протягом планованого періоду (40 років).

Кількість та номенклатура продуктів переробки ВТВЗ ВВЕР-1000 має визначатися за узгодженою регулюючими органами України та Російської Федерації Методикою визначення кількості високоактивних відходів та продуктів переробки, що повертаються в Україну після технологічного зберігання та переробки партії ВТВЗ ВВЕР-1000.

Проектом довгострокового контракту між ДП «НАЕК «Енергоатом» та Федеральним державним унітарним підприємством «Виробниче об'єднання «Маяк» (Російська Федерація) передбачено розробку та узгодження російською та українською сторонами Технічних вимог (умов) на продукти переробки ВТВЗ ВВЕР-1000, що повертатимуться в Україну, на основі яких має бути розроблено вищезазначену методичку.

Прогнозована динаміка повернення ВАР від переробки ВЯП діючих АЕС України близька для шести розглянутих сценаріїв розвитку ядерно-енергетичного комплексу. Результати прогнозу, що відповідає переробці та поверненню ВЯП реакторів типу ВВЕР-440 після його 25-річного безпечного зберігання в Російській Федерації та ВЯП реакторів типу ВВЕР-1000 після його 35-річного безпечного зберігання в Російській Федерації, для сценарію 5 представлені на рисунку 3.

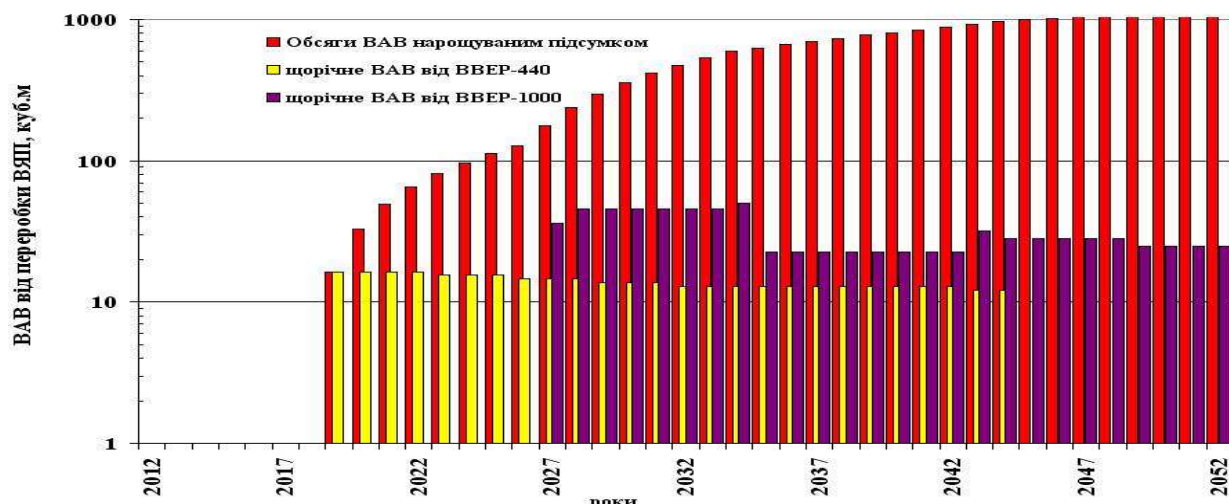


Рис. 3. Сценарій 5. Прогнозована динаміка повернення ВАВ від переробки ВЯП.

### III. Нормативно-правове забезпечення з питань зняття з експлуатації АЕС України

#### 1. Нормативно-правова база

1. Нормативно-правова база з питань ЗЕ діючих АЕС України сформована законами України, іншими нормативно-правовими актами та нормативними документами, стислий огляд яких наведений у додатку 6 до цієї Концепції.

2. Зняття з експлуатації енергоблока АЕС здійснюється з метою досягнення умов, які дадуть змогу забезпечити повторне використання його території. При знятті з експлуатації енергоблока АЕС досягається повне або обмежене звільнення від регулюючого контролю.

3. Хоча окремі документи потребують перегляду, в цілому з питань забезпечення безпеки і захисту персоналу, населення і навколишнього середовища при ЗЕ діючих АЕС України нормативно-правова база достатня

для вирішення сьогоденних завдань. Щодо цих питань нормативно-правова база відповідає міжнародній практиці, враховує рекомендації МАГАТЕ, МКРЗ та інших міжнародних організацій і задовольняє інтеграційні наміри України.

## **2. Документи рівня підприємства**

1. Перелік і склад більшості документів рівня підприємства, необхідних для ліцензування діяльності із ЗЕ в цілому і на окремих стадіях ЗЕ конкретної ядерної установки, визначені в Загальних положеннях забезпечення безпеки при знятті з експлуатації атомних електростанцій і дослідницьких ядерних реакторів, затверджених наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 09.01.1998 № 2, що зареєстровано в Міністерстві юстиції України 23.01.1998 за № 47/2487.

2. Виробнича документація експлуатуючої організації, яка встановлює вимоги до системи якості та регламентує специфічні для припинення та зняття з експлуатації процедури і процеси, визначена в таких документах:

Зняття АЕС з експлуатації. Система інформаційного забезпечення. Склад, порядок збору, обробки і збереження інформації, введено в дію розпорядженням ДП «НАЕК «Енергоатом» від 04.01.2006 № 45-р;

Зняття з експлуатації. Комплексне інженерне і радіаційне обстеження енергоблока АЕС. Склад і порядок проведення, введено в дію наказом ДП «НАЕК «Енергоатом» від 17.11.2010 № 948;

Зняття АЕС з експлуатації. Вимоги до змісту концепції зняття з експлуатації АЕС, введено в дію наказом ДП «НАЕК «Енергоатом» від 14.06.2012 № 504;

Настанова щодо управління діяльністю ДП «НАЕК «Енергоатом» із зняття з експлуатації, введено в дію розпорядженням ДП «НАЕК «Енергоатом» від 29.05.2014 № 461-р.

3. Відповідно до статті 4 Закону України «Про впорядкування питань, пов'язаних з використанням ядерної енергії» припинення експлуатації та ЗЕ ядерної установки повинно здійснюватись згідно з проектом зняття з експлуатації ядерної установки.

Разом з тим Загальні положення забезпечення безпеки при знятті з експлуатації атомних електростанцій і дослідницьких ядерних реакторів, затверджені наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 09.01.1998 № 2, що зареєстровано в Міністерстві юстиції України 23.01.1998 за № 47/2487, не передбачають необхідність розробки проекту зняття з експлуатації енергоблока АЕС. Вимоги до складу та змісту проекту зняття з експлуатації енергоблока АЕС визначені нормативним документом Міністерства палива та енергетики України «Проект зняття з експлуатації енергоблока АЕС. Вимоги до складу та змісту» (СОУ-Н ЯЕК 1.007:2007).

4. Для кожної діючої АЕС експлуатуюча організація забезпечує розробку, узгодження і затвердження документів концептуального і прогностного характеру:

концепції ЗЕ АЕС з обґрунтуванням стратегії ЗЕ енергоблоків і розташованих на майданчику АЕС об'єктів загальностанційного призначення, що є ядерними установками або об'єктами, призначеними для поводження з РАВ;

розділів у складі звітів з аналізу безпеки стосовно ЗЕ енергоблоків і об'єктів загальностанційного призначення, що є ядерними установками або об'єктами, призначеними для поводження з РАВ.

Для діючих АЕС розробку, узгодження та затвердження концепцій ЗЕ АЕС і відповідних розділів у складі звітів з аналізу безпеки завершено в 2011 році.

5. Експлуатуюча організація для кожної діючої АЕС забезпечує розробку, узгодження і затвердження документів, передбачених Загальними положеннями забезпечення безпеки при знятті з експлуатації атомних електростанцій і дослідницьких ядерних реакторів, затвердженими наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 09.01.1998 № 2, що зареєстровано в Міністерстві юстиції України 23.01.1998 за № 47/2487, та нормативним документом Міністерства палива та енергетики України «Проект зняття з експлуатації енергоблока АЕС. Вимоги до складу та змісту» (СОУ-Н ЯЕК 1.007:2007).

6. Відповідно до статті 4 Закону України «Про впорядкування питань, пов'язаних із забезпеченням ядерної безпеки» проект зняття з експлуатації містить техніко-економічне обґрунтування і порядок зняття з експлуатації, в яких визначається черговість, тривалість, основний зміст стадій, кінцевий стан енергоблока на кожній стадії.

Відповідно до нормативного документа Міністерства палива та енергетики України «Проект зняття з експлуатації енергоблока АЕС. Вимоги до складу та змісту» (СОУ-Н ЯЕК 1.007:2007) проекти реалізації кожної наступної стадії ЗЕ енергоблока розробляються наприкінці попередньої стадії ЗЕ і після їхнього затвердження також стають складовою частиною (невід'ємним доповненням) проекту ЗЕ енергоблока.

7. Згідно з Загальними положеннями забезпечення безпеки при знятті з експлуатації атомних електростанцій і дослідницьких ядерних реакторів, затвердженими наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 09.01.1998 № 2, що зареєстровано в Міністерстві юстиції України 23.01.1998 за № 47/2487, та Загальними

положеннями безпеки атомних станцій, затвердженими Державним комітетом ядерного регулювання України від 19.11.2007 № 162, що зареєстровано в Міністерстві юстиції України 25.01.2008 за № 56/14747, для нових АЕС у період вибору майданчика для розміщення установки має бути проведена та внесена до складу вихідного пакета проектної документації попередня оцінка впливу робіт на людину та довкілля під час зняття установки з експлуатації.

На етапі проектування виконується аналіз і вибір проектних рішень з урахуванням безпечного зняття з експлуатації АЕС (енергоблока) (вибір матеріалів з урахуванням мінімізації їх забруднення, накопичення та поширення радіоактивних речовин, мінімізації використання потенційно небезпечних речовин тощо).

#### **IV. Зняття з експлуатації діючих АЕС України**

##### **1. Рекомендації МАГАТЕ та світовий досвід зняття з експлуатації ядерних установок**

1. Ключовими документами МАГАТЕ, що узагальнюють світовий досвід і містять рекомендації до підходів і процедур ЗЕ, є документи із серії стандартів безпеки: «Зняття з експлуатації АЕС і дослідницьких реакторів. Керівництво безпеки» (WS-G-2.1) та «Policies and strategies for the decommissioning of nuclear and radiological facilities» (No. NW-G-2.1).

Огляд цих рекомендацій наведений у додатку 7 до цієї Концепції. Рекомендована МАГАТЕ політика стосовно ядерних установок, які не експлуатуються, полягає в тому, що всі такі об'єкти мають бути безпечно та ефективно зняті з експлуатації. Роботи із ЗЕ ядерних установок можуть бути довготривалими. Значні відстрочки, передбачені в більшості країн, призводять до завершення ЗЕ в терміни від декількох десятків років до більш ніж 100 років, протягом яких зупинена ядерна установка має підтримуватись у безпечних умовах.

2. З 1954 року до 31 грудня 2011 року в усьому світі було підключено до електричних мереж 578 ядерних енергетичних реакторів, остаточно зупинено 138 (але відпрацьоване паливо ще не вивезено), 120 реакторів знімаються з експлуатації або вже зняті. Серед 435 реакторів, що експлуатуються, 121 реактор (28 %) експлуатується більше 30 років, 234 реактори (54 %) – від 20 до 30 років, інші 90 реакторів (18 %) – менше 20 років. Будуються 65 реакторів. Більш детальна інформація щодо світового досвіду ЗЕ ядерних установок наведена у додатку 7 до цієї Концепції.

3. На сьогодні у 8 країнах Східної Європи експлуатуються 23 енергоблоки з реакторними установками типу ВВЕР-440, у трьох країнах Східної Європи – 26 енергоблоків з реакторними установками типу ВВЕР-1000, 12 реакторів ВВЕР-440 остаточно зупинені (Вірменія, Болгарія, Російська Федерація, Німеччина). Крім зазначених, ряд енергоблоків з реакторами типу ВВЕР на сьогодні знаходиться в стадії будівництва.

Для більшості закордонних АЕС з реакторними установками типу ВВЕР планування ЗЕ знаходиться на концептуальній стадії. Огляд стану планування та наявного досвіду ЗЕ енергоблоків з реакторами типу ВВЕР наведений у додатку 7 до цієї Концепції.

## **2. Діяльність на майданчиках АЕС**

1. У стратегічних планах розвитку ядерно-енергетичного комплексу спорудження нових ядерних енергоблоків протягом планованого періоду (40 років) передбачається на майданчиках діючих АЕС. Навіть для консервативного сценарію розвитку ядерно-енергетичного комплексу інвестиційний період для спорудження нових енергоблоків (12 років) істотно менший за запас часу, який залишається до остаточної зупинки останнього з енергоблоків, що зараз експлуатуються на кожному з майданчиків діючих АЕС. У зв'язку з цим в цій Концепції не розглядається варіант ЗЕ АЕС, за



якого на цьому майданчику відсутні енергоблоки та інші об'єкти загальностанційного призначення, що знаходяться в експлуатації.

2. Типова схема діяльності на майданчику діючої АЕС після початку діяльності із ЗЕ окремих об'єктів наведена на рисунку 4.

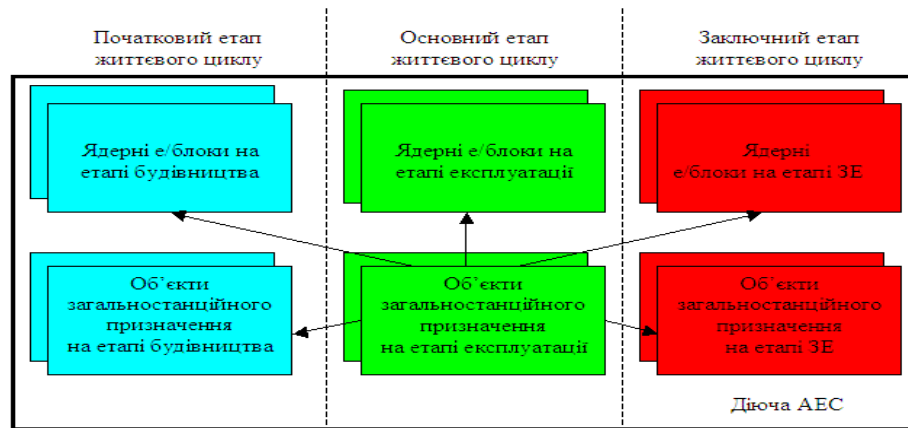


Рис. 4. Типова схема діяльності на майданчику діючої АЕС України після початку діяльності із ЗЕ окремих об'єктів.

### 3. Варіанти зняття з експлуатації ядерних енергоблоків

1. Кінцевому етапу життєвого циклу окремого ядерного енергоблока (його зняттю з експлуатації) передують стадія припинення експлуатації – заключна стадія експлуатації, яка розпочинається після ухвалення рішення про остаточну зупинку енергоблока.

2. Загальні положення забезпечення безпеки при знятті з експлуатації атомних електростанцій і дослідницьких ядерних реакторів, затверджені наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 09.01.1998 № 2, що зареєстровано в Міністерстві юстиції України 23.01.1998 за № 47/2487, визначають такі можливі стадії ЗЕ ядерної установки: остаточне закриття, консервація, витримка і демонтаж, вказуючи, що необхідність кожної з цих стадій має обґрунтовуватись при розробці стратегії ЗЕ ядерної установки. Відповідно до міжнародної

практики та рекомендацій МАГАТЕ можливі два варіанти ЗЕ окремого ядерного енергоблока, які аналізуються в цій Концепції і не суперечать вимогам:

невідкладний демонтаж;

відкладений демонтаж.

Послідовність стадій ЗЕ для цих варіантів представлена в таблиці 3. Розгорнута характеристика діяльності на кожній із стадій наведена в додатку 8 до цієї Концепції.

Таблиця 3. Послідовність стадій для варіантів ЗЕ

Етапи життєвого циклу ядерного енергоблока	Невідкладний демонтаж	Відкладений демонтаж
Експлуатація	0. Припинення експлуатації	0. Припинення експлуатації
Зняття з експлуатації	1. Остаточне закриття.  2. Демонтаж	1. Остаточне закриття. 2. Консервація. 3. Витримка. 4. Демонтаж

3. Відповідно до статті 8 Закону України «Про дозвільну діяльність у сфері використання ядерної енергії» ЗЕ ядерної установки відноситься до видів діяльності, що підлягають ліцензуванню. Структурна схема процесу дозвільної діяльності при ЗЕ енергоблока АЕС наведена на рисунку 5.

**СХЕМА ПРОЦЕСУ ДОЗВІЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРИ ЗЕ ЕНЕРГОБЛОКА АЕС**

Етап експлуатації	Стадія 0 припинення експлуатації	Стадія 1 остаточне закриття	Стадія 2 консервація	Стадія 3 витримка	Стадія 4 демонтаж
Для ліцензії на експлуатацію	Для ліцензії на зняття з експлуатації				
	Дозвіл на реалізацію стадії остаточного закриття	Дозвіл на реалізацію стадії консервації	Дозвіл на реалізацію стадії витримки	Дозвіл на реалізацію стадії демонтажу	
Реактор на потужності	Реактор зупинений	Реактор остаточно зупинений для ЗЕ			
ВЯП на блоці					
Концепція ЗЕ АЕС; Проект ЗЕ (за 18 місяців до планованої зупинки); Попередня програма РЗ; Попередня програма поводження з РАВ; Програма поводження з ВЯП; План аварійного реагування; Програма забезпечення якості;	ВЯП за межами енергоблока				
	Проект ЗЕ (уточнена для поточної стадії версія) Уточнена Програма РЗ для поточної стадії Уточнена Програма поводження з РАВ для поточної стадії Адаптований до умов зняття з експлуатації План аварійного реагування				
Створення інфраструктури з передачі РАВ у власність держави	ЗАБ для стадії, технологічний регламент та інша документація	ЗАБ для стадії, технологічний регламент та інша документація	ЗАБ для стадії, технологічний регламент та інша документація	ЗАБ для стадії, технологічний регламент та інша документація	ЗАБ для стадії, технологічний регламент та інша документація

Рис. 5. Структурна схема процесу дозвільної діяльності при ЗЕ енергоблока АЕС.

4. Детальні оцінки трудовитрат і вартості реалізації заходів на окремих стадіях ЗЕ енергоблоків з реакторними установками типу ВВЕР-440 та ВВЕР-1000 наведені в додатку 9 до цієї Концепції. Зведені оцінки для варіантів відкладеного та невідкладного демонтажу станом на 31 грудня 2012 року наведені в таблиці 4.

Оцінені величини повних та питомих витрат на ЗЕ енергоблоків з реакторами типу ВВЕР-440 і ВВЕР-1000 зіставні із світовими даними (додаток 7).

Таблиця 4. Оцінка трудовитрат і фінансових витрат на ЗЕ енергоблоків з реакторами типу ВВЕР-440 і ВВЕР-1000 станом на 31 грудня 2012

	Трудовитрати, людино- років*	Повні витрати**		Питомі витрати (на 1 МВт ВП)**	
		млн грн	млн USD	млн грн	млн USD
Відкладений демонтаж					
ВВЕР-440	7069	2303,0	288,1	5,52	0,69
ВВЕР-1000	8142	2934,5	367,1	2,93	0,37
Невідкладний демонтаж					
ВВЕР-440	5444	1808,3	226,3	4,33	0,54
ВВЕР-1000	6418	2328,7	291,3	2,33	0,29

\* З урахуванням трудовитрат на стадії припинення експлуатації.

\*\* З урахуванням витрат на стадії припинення експлуатації.

5. Результати розгорнутого порівняння варіантів ЗЕ методом багатофакторного аналізу наведені в додатку 10 до цієї Концепції. За результатами цього порівняння, базованого на сьогоденному рівні знань та уявлень, може бути зроблений висновок про те, що варіанти відкладеного та невідкладного демонтажу близькі за рівнем прийнятності, при цьому незначна перевага може бути надана варіанту відкладеного демонтажу ядерних енергоблоків діючих АЕС України.

#### **4. Зняття з експлуатації об'єктів, призначених для поводження з РАВ на АЕС**

1. Відповідно до Загальних положень забезпечення безпеки при знятті з експлуатації атомних електростанцій і дослідницьких ядерних реакторів, затверджених наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 09.01.1998 № 2, що зареєстровано в Міністерстві юстиції України 23.01.1998 за № 47/2487, спецкорпуси та сховища РАВ на АЕС використовуються для поводження з експлуатаційними РАВ. Звільнення енергоблока від накопичених під час його експлуатації рідких РАВ та часткове звільнення від твердих РАВ має проводитись на стадіях припинення експлуатації та остаточного закриття цього енергоблока.

2. Спецкорпуси та сховища РАВ на АЕС можуть використовуватись для переробки, накопичення і тимчасового зберігання РАВ, які утворюються при ЗЕ енергоблока, у випадку, якщо такі роботи обґрунтовані в рамках проекту ЗЕ цього енергоблока. За діючою практикою експлуатаційні тверді і рідкі РАВ від всіх енергоблоків АЕС збираються у загальностанційних спорудах та об'єктах для переробки та/або зберігання. Отже, на початок ЗЕ в спецкорпусі та в сховищах РАВ на АЕС повинні бути зарезервовані достатні вільні об'єми для тимчасового зберігання РАВ, що будуть утворюватись при ЗЕ.

При варіанті відкладеного демонтажу енергоблока в разі звільнення сховища від всіх РАВ таке сховище може консервуватись на період стадії витримки з метою наступного його використання на стадії демонтажу енергоблока, якщо це передбачено проектом ЗЕ енергоблока, створення якого передбачене статтею 4 Закону України «Про впорядкування питань, пов'язаних із забезпеченням ядерної безпеки».

3. Основні заходи із ЗЕ об'єктів, призначених для поводження з РАВ на АЕС, терміни та трудові і фінансові витрати на виконання цих заходів мають бути визначені і обґрунтовані в проекті ЗЕ цієї АЕС. Детальне планування заходів із ЗЕ кожного такого об'єкта має виконуватись в рамках окремого проекту ЗЕ цього об'єкта або в складі проекту ЗЕ одного з енергоблоків АЕС, період ЗЕ якого збігається з періодом ЗЕ цього об'єкта.

4. Відповідно до положень Законів України «Про дозвільну діяльність у сфері використання ядерної енергії», «Про поводження з радіоактивними відходами» та нормативного документу «Поводження з радіоактивними відходами. Вимоги до поводження з радіоактивними відходами до їх захоронення. Загальні положення» (НД 306.607-95), затвердженого наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 01.08.1995 № 87, ЗЕ об'єктів, призначених для поводження з РАВ на АЕС, належить до видів діяльності, що підлягають ліцензуванню. Ліцензування ЗЕ таких об'єктів (окреме або в складі ліцензування ЗЕ енергоблока АЕС) має бути виконане експлуатуючою організацією до початку їх ЗЕ.

5. Початковому стану ЗЕ об'єктів, призначених для поводження з РАВ на АЕС, відповідають умови, коли вони перестають виконувати свої функції і звільнені від РАВ, що зберігалися на їх території. Обсяги додаткових РАВ, які виникатимуть при їх ЗЕ, прогнозуються меншими, ніж обсяги РАВ від ЗЕ енергоблоків.

## **5. Поводження з РАВ, що утворюються при знятті з експлуатації енергоблоків**

1. Підходи та технології поведження з РАВ, що утворюються при ЗЕ ядерних енергоблоків, аналогічні тим, які використовуються при поведженні з експлуатаційними РАВ (додаток 4).

2. Відповідно до Загальних положень забезпечення безпеки при знятті з експлуатації атомних електростанцій і дослідницьких ядерних реакторів, затверджених наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 09.01.1998 № 2, що зареєстровано в Міністерстві юстиції України 23.01.1998 за № 47/2487, усі РАВ, які утворюються при ЗЕ енергоблока і підлягають переробці, мають перероблятися у міру їх утворення. Для їх переробки можуть використовуватися наявні при експлуатації енергоблока та/або нові системи, обладнання та установки для поведження з РАВ. Заходи з модернізації наявних та створення нових об'єктів, призначених для поведження з РАВ, мають бути передбачені і обґрунтовані в концепції ЗЕ АЕС і деталізовані в проекті ЗЕ кожного енергоблока.

3. Передавання на захоронення РАВ, що утворилися при ЗЕ енергоблока, повинно здійснюватися не пізніше завершення всього процесу ЗЕ цього енергоблока. Для варіанта відкладеного демонтажу доцільним є передавання на захоронення раніше накопичених РАВ перед початком стадії витримки. Остаточні терміни передавання на захоронення РАВ від ЗЕ визначаються в проекті ЗЕ енергоблока і можуть бути уточнені в проектах реалізації стадій ЗЕ.

4. Результати оцінки обсягів первинних РАВ, які утворюватимуться у варіантах відкладеного та невідкладного демонтажу на кожній із стадій ЗЕ

енергоблоків з реакторними установками типу ВВЕР-440, ВВЕР-1000, наведені в додатку 4 до цієї Концепції.

5. Прогноз загальних обсягів перероблених РАВ від ЗЕ АЕС України для шести аналізованих сценаріїв розвитку ядерно-енергетичного комплексу для варіантів відкладеного та невідкладного демонтажу енергоблоків наведені на рисунках 6 – 11 та 12 – 17 відповідно. Для всіх сценаріїв у варіанті невідкладного демонтажу очікується суттєво більш швидкий графік утворення високоактивних РАВ порівняно з варіантом відкладеного демонтажу.

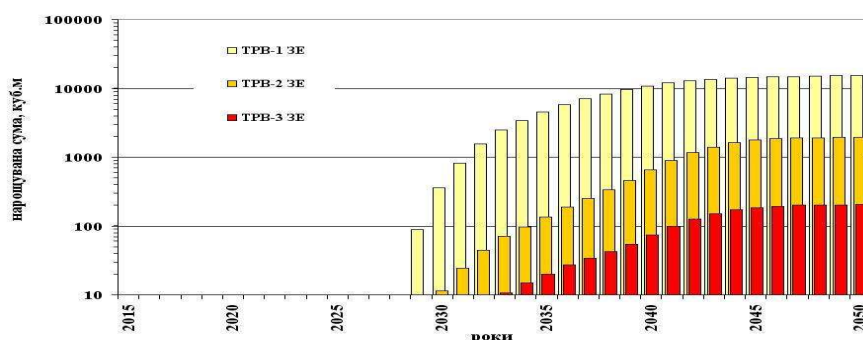


Рис. 6. Сценарій 1. Динаміка утворення РАВ від ЗЕ при варіанті відкладеного демонтажу (нарощуванням підсумком). ТРВ-1, 2, 3 – низько-, середньо- та високоактивні перероблені РАВ.

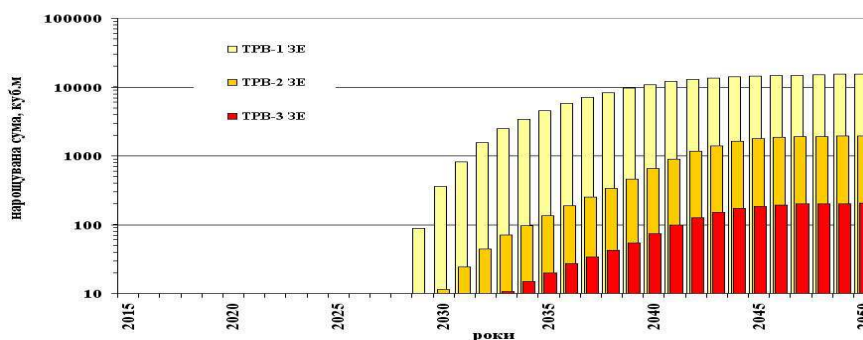


Рис. 7. Сценарій 2.



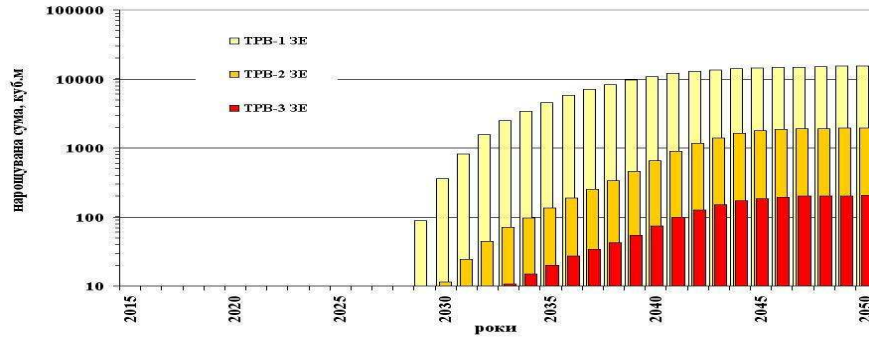


Рис. 8. Сценарій 3.

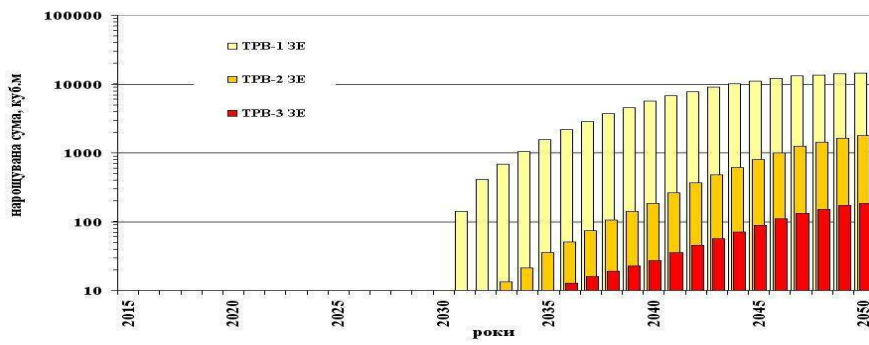


Рис. 9. Сценарій 4.

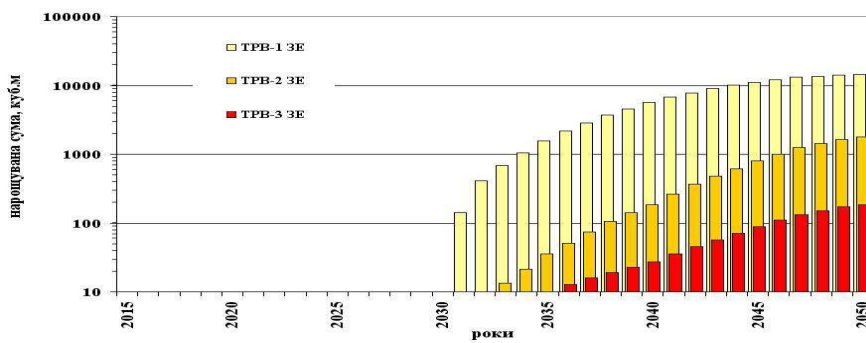


Рис. 10. Сценарій 5.

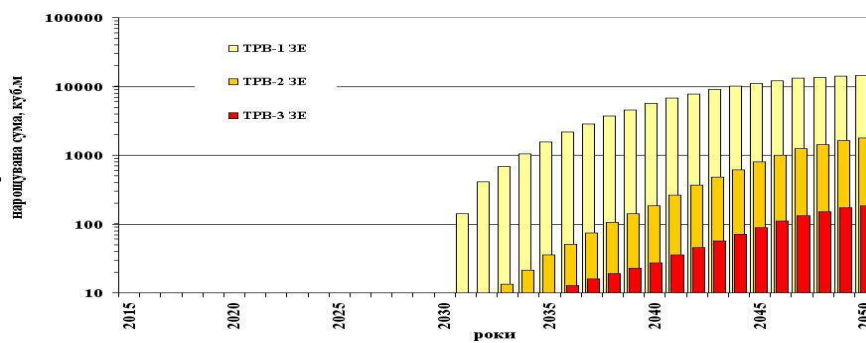


Рис. 11. Сценарій 6.

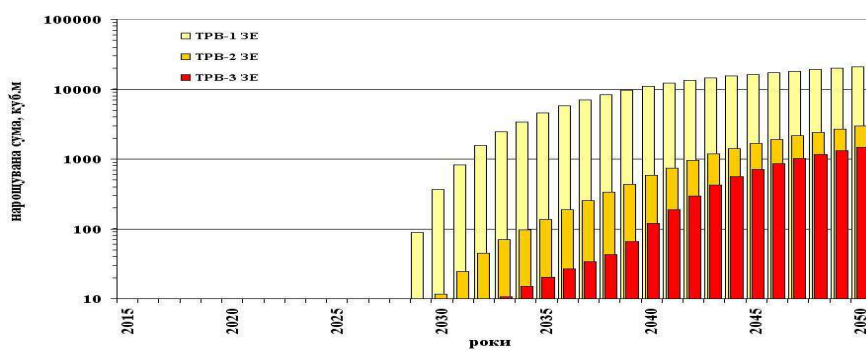


Рис. 12. Сценарій 1. Динаміка утворення РАВ від ЗЕ при варіанті невідкладного демонтажу (нарощуваним підсумком). TPB-1, 2, 3 – низько-, середньо- та високоактивні перероблені РАВ.

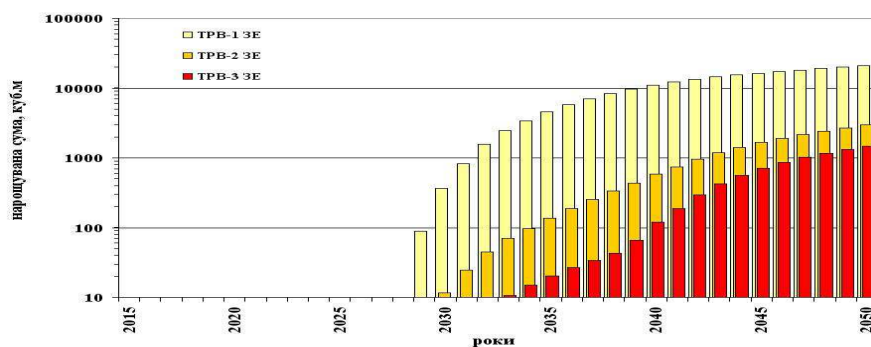


Рис. 13. Сценарій 2.

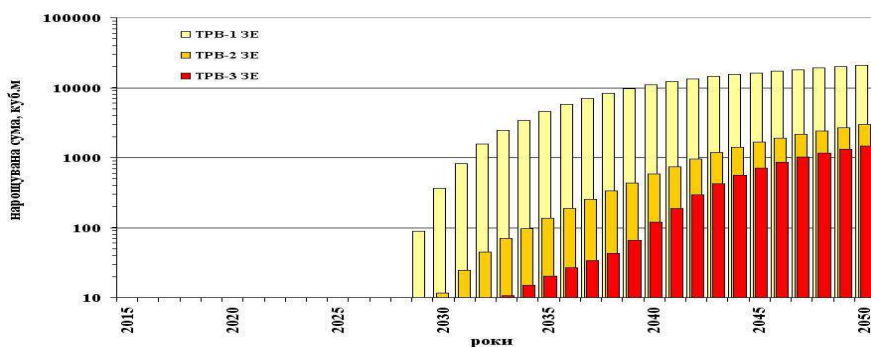


Рис. 14. Сценарій 3.

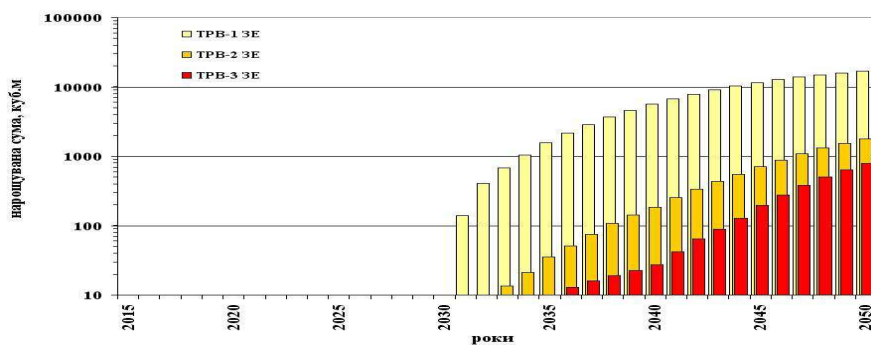


Рис. 15. Сценарій 4.

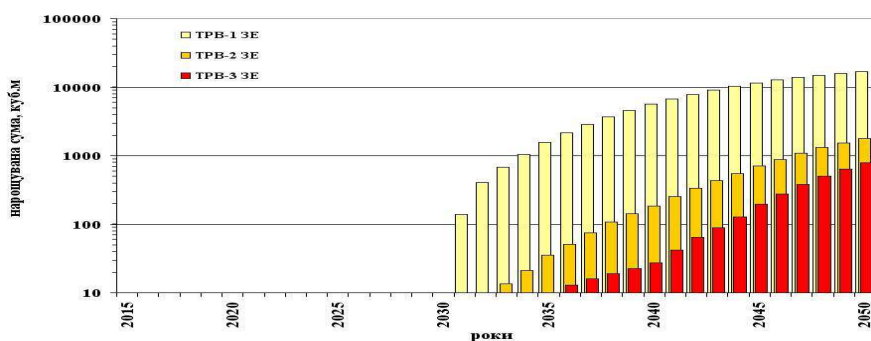


Рис. 16. Сценарій 5.

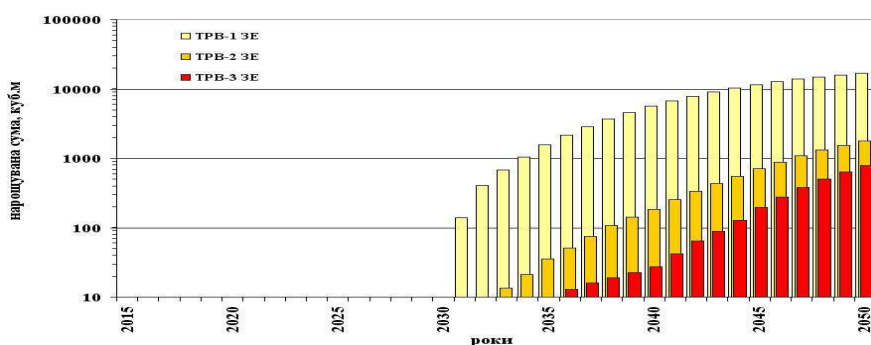


Рис. 17. Сценарій 6.

6. Регулюючі вимоги із забезпечення безпеки при ЗЕ АЕС визначені в низці документів, зокрема в:

Законах України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку», «Про поводження з радіоактивними відходами», «Про фізичний захист ядерних установок, ядерних матеріалів, радіоактивних відходів, інших джерел іонізуючого випромінювання»;

Загальних положеннях забезпечення безпеки при знятті з експлуатації атомних електростанцій і дослідницьких ядерних реакторів, затверджених

наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 09.01.1998 № 2, що зареєстровано в Міністерстві юстиції України 23.01.1998 за № 47/2487;

Загальних положеннях безпеки атомних станцій, затверджених наказом Державного комітету ядерного регулювання України від 19.11.2007 № 162, що зареєстровано в Міністерстві юстиції України 25.01.2008 за № 56/14747;

нормативних документах Міністерства палива та енергетики України «Вимоги до структури та змісту звіту з аналізу безпеки зняття з експлуатації атомних електростанцій і дослідницьких ядерних реакторів» (НП 306.3.02/3.040-2000), «Проект зняття з експлуатації енергоблока АЕС. Вимоги до складу та змісту» (СОУ-Н ЯЕК 1.007:2007), «Програма поводження з радіоактивними відходами при знятті з експлуатації енергоблока АЕС. Вимоги до структури та змісту» (СОУ-Н ЯЕК 1.023:2009), «Програма радіаційного захисту та моніторингу навколишнього середовища при ЗЕ енергоблока АЕС. Вимоги до структури та змісту» (СОУ-Н ЯЕК 1.025:2009) тощо.

Забезпечення безпеки є найважливішим елементом загальної технологічної схеми ЗЕ. При плануванні і реалізації кожен захід із ЗЕ об'єкта має розглядатись з точки зору його впливу на безпеку цього об'єкта і всієї АЕС за такими напрямками:

- ядерна безпека;
- радіаційний захист персоналу і населення;
- пожежна безпека;
- фізичний захист;
- загальнопромислова безпека.

## **V. Науково-технічна підтримка діяльності із ЗЕ АЕС**

1. Науково-технічна підтримка діяльності із ЗЕ АЕС України включає:
  - інжинірингову підтримку;
  - проектну і науково-інженерну підтримку при підготовці до ЗЕ;

НДДКР при реалізації окремих стадій ЗЕ.

2. Інжинірингова підтримка передбачає залучення організацій інжинірингового профілю до таких робіт із ЗЕ:

проведення КІРО на різних стадіях ЗЕ;

підтримка експлуатації систем, елементів і устаткування, що використовуються при ЗЕ;

інші разові або спеціалізовані роботи інжинірингового характеру на майданчику, виконання яких силами лише персоналу АЕС неможливо чи недоцільно.

3. Проектна і науково-інженерна підтримка при підготовці до ЗЕ в цілому і реалізація її окремих стадій передбачає залучення організацій відповідного профілю до таких робіт:

удосконалення галузевої нормативної бази з проблем ЗЕ АЕС;

розробка концепцій ЗЕ АЕС;

розробка проектів ЗЕ енергоблоків та інших об'єктів, розташованих на майданчику АЕС;

розробка звіту з аналізу безпеки для окремих стадій ЗЕ;

розробка технологічного регламенту для окремих стадій ЗЕ;

розробка робочої документації для окремих стадій ЗЕ.

4. Складність і різноманіття технічних проблем, що супроводжують ЗЕ АЕС, обумовлюють необхідність виконання окремих науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт протягом всього періоду ЗЕ. До таких робіт належать:

розробка і впровадження нових та удосконалення існуючих технологій, засобів і методів демонтажу, дезактивації, поводження з РАВ;

розробка і впровадження нових та модернізація існуючих систем контролю і діагностики технічного стану захисних бар'єрів, що зберігаються, та систем, елементів і устаткування, які продовжують експлуатуватися;

інші разові або спеціалізовані НДДКР, виконання яких силами лише персоналу АЕС неможливо чи недоцільно.

5. Трудовитрати і фінансові витрати на науково-технічну підтримку ЗЕ АЕС України враховані при оцінці вартості ЗЕ енергоблока в складі витрат на проектне і науково-інженерне забезпечення ЗЕ (додаток 9).

## **VI. Соціальні і кадрові питання зняття з експлуатації АЕС**

### **1. Підготовка кадрів**

1. Законодавством України встановлено, що держава сприяє забезпеченню кожної ядерної установки протягом усього її життєвого циклу достатньою кількістю кваліфікованих кадрів з необхідним рівнем освіти і підготовки з метою підтримки на належному рівні безпеки цієї ядерної установки. Підготовку нових кадрів для ядерно-енергетичного комплексу забезпечує ряд вищих навчальних закладів України.

2. Збереження і використання практичного досвіду персоналу є одним із пріоритетних напрямів діяльності експлуатуючої організації при плануванні і проведенні робіт із ЗЕ АЕС. Застосування цього досвіду при ЗЕ дасть змогу зменшити ймовірність можливих аварій і скоротити проблеми, пов'язані з підготовкою (перепідготовкою) чи набором нового персоналу. При будь-якому обраному варіанті використання досвіду експлуатаційного персоналу АЕС полегшує планування і проведення ЗЕ АЕС.

3. Перепідготовка і підвищення кваліфікації персоналу здійснюється в учбово-тренувальних центрах на майданчиках АЕС. Трудовитрати і фінансові витрати на цю діяльність враховані при оцінці вартості ЗЕ енергоблока (додаток 9).

## 2. Соціальні проблеми регіонів розміщення АЕС

1. ЗЕ енергоблока або іншого об'єкта, розташованого на майданчику АЕС, викликає скорочення обсягів експлуатаційних робіт і, як наслідок, скорочення експлуатаційного персоналу АЕС. Спорудження нових енергоблоків на тому самому майданчику знімає або суттєво пом'якшує вказану проблему.

При відсутності компенсуючих умов і заходів зменшення чисельності персоналу АЕС призведе до скорочення робочих місць у містах-супутниках АЕС, оскільки інфраструктура цих міст орієнтована на соціально-побутове забезпечення працівників АЕС і значною мірою прямо або опосередковано фінансується за рахунок коштів від реалізації продукції АЕС.

2. Комплекс заходів, спрямованих на пом'якшення негативних соціальних наслідків, пов'язаних з вивільненням персоналу, його працевлаштуванням і забезпеченням соціального захисту персоналу і населення міст-супутників АЕС, має бути розроблений експлуатуючою організацією в складі концепцій ЗЕ АЕС і підлягає уточненню при розробці програм ЗЕ енергоблоків та інших об'єктів, розташованих на майданчиках АЕС.

Зазначений комплекс заходів має охоплювати такі напрями:  
забезпечення соціальних виплат і гарантій персоналу, що звільняється;  
підготовку і перепідготовку трудових ресурсів, що вивільняються, їх використання для виконання ЗЕ;

використання висококваліфікованого персоналу на інших об'єктах ядерно-енергетичного комплексу;

створення нових робочих місць на заміщення тих, що скорочуються, насамперед при будівництві та експлуатації замішувачів потужностей на АЕС;

збереження і розвиток інфраструктури міст-супутників.

### 3. Робота з громадськістю

1. Діяльність із ЗЕ ядерних установок та об'єктів, призначених для поводження з РАВ на АЕС, поряд з питаннями безпеки діючих АЕС і поводження з ВЯП і РАВ викликає найбільш пильну увагу громадськості та формує імідж ядерної енергетики в суспільній свідомості.

Відповідно до законодавства, з метою залучення громадян і їхніх об'єднань до розгляду питань, пов'язаних з використанням ядерної енергії, місцеві органи державної влади і самоврядування можуть організовувати громадські слухання з питань захисту проектів ЗЕ ядерних установок та об'єктів з поводження з РАВ.

2. До основних заходів з роботи з громадськістю при плануванні ЗЕ АЕС України і реалізації всіх стадій ЗЕ належать:

інформаційне забезпечення з питань ЗЕ АЕС з боку експлуатуючої організації на адресу органів державного управління і регулювання, відповідальних за інформування населення та громадськості про стан ядерної і радіаційної безпеки, в обсягах і порядку, встановлених нормативно-правовою базою;

підготовка і надання інформації про стан діяльності із ЗЕ АЕС України заінтересованим громадянам і громадським організаціям інформаційними службами органів державного управління і регулювання та інформаційними центрами експлуатуючої організації;

забезпечення участі кваліфікованих фахівців при проведенні громадських слухань, круглих столів, конференцій, семінарів тощо.



## **VII. Фінансове забезпечення зняття з експлуатації АЕС**

### **1. Накопичення коштів на реалізацію заходів, пов'язаних із зняттям з експлуатації АЕС**

1. Детальний прогноз накопичення та витрат коштів на реалізацію заходів, пов'язаних із ЗЕ АЕС, наведений у додатку 9 до цієї Концепції.

2. Оцінка розмірів необхідних щорічних відрахувань, що відповідають відкладеному демонтажу та рівномірному накопиченню коштів на ЗЕ АЕС при продовженні експлуатації енергоблоків на 15 років, складає 893,6 млн грн/рік станом на 31 грудня 2012 року (загалом для всіх діючих енергоблоків, вказаних в таблиці 1).

Зазначена величина становить 4,11 % від вартості електроенергії – 21751,9 млн грн/рік (з ПДВ), виробленої на АЕС і відпущеної експлуатуючою організацією (оператором) на оптовий ринок електричної енергії України в базовому 2012 році.

3. Оцінка розмірів необхідних щорічних відрахувань, що відповідають відкладеному демонтажу та рівномірному накопиченню коштів на ЗЕ АЕС при продовженні експлуатації енергоблоків на 20 років, складає 785,4 млн грн/рік станом на 31 грудня 2012 року (загалом для всіх діючих енергоблоків, вказаних в таблиці 1).

Зазначена величина становить 3,61 % від вартості електроенергії – 21751,9 млн грн/рік (з ПДВ), виробленої на АЕС і відпущеної експлуатуючою організацією (оператором) на оптовий ринок електричної енергії України в базовому 2012 році.

4. Оцінка розмірів необхідних щорічних відрахувань, що відповідають невідкладному демонтажу та рівномірному накопиченню коштів на ЗЕ АЕС при продовженні експлуатації енергоблоків на 15 років, складає 937,5 млн

грн/рік станом на 31 грудня 2012 року (загалом для всіх діючих енергоблоків, вказаних в таблиці 1).

Зазначена величина становить 4,31 % від вартості електроенергії – 21751,9 млн грн/рік (з ПДВ), виробленої на АЕС і відпущеної експлуатуючою організацією (оператором) на оптовий ринок електричної енергії України в базовому 2012 році.

5. Оцінка розмірів необхідних щорічних відрахувань, що відповідають невідкладному демонтажу та рівномірному накопиченню коштів на ЗЕ АЕС при продовженні експлуатації енергоблоків на 20 років, складає 810,2 млн грн/рік станом на 31 грудня 2012 року (загалом для всіх діючих енергоблоків, вказаних в таблиці 1).

Зазначена величина становить 3,72 % від вартості електроенергії – 21751,9 млн грн/рік (з ПДВ), виробленої на АЕС і відпущеної експлуатуючою організацією (оператором) на оптовий ринок електричної енергії України в базовому 2012 році.

6. Оцінка розмірів необхідних щорічних відрахувань для сплати екологічного податку до Фонду поводження з РАВ за утворення радіоактивних відходів на АЕС для забезпечення передачі РАВ на захоронення складає 625 млн грн/рік за 2012 рік (загалом для всіх діючих енергоблоків, вказаних в таблиці 1).

Зазначена величина становить 2,87 % від вартості електроенергії – 21751,9 млн грн/рік (з ПДВ), виробленої на АЕС і відпущеної експлуатуючою організацією (оператором) на оптовий ринок електричної енергії України в базовому 2012 році.

7. Загальна величина необхідних щорічних відрахувань, що відповідають відкладеному демонтажу та рівномірному накопиченню коштів на ЗЕ АЕС та передачу на захоронення РАВ АЕС при продовженні експлуатації енергоблоків на 15 років, складає 1518,6 млн грн/рік (загалом

для всіх енергоблоків, вказаних в таблиці 1), що становить 6,98 % від вартості електроенергії, виробленої на АЕС і відпущеної експлуатуючою організацією (оператором) на оптовий ринок електричної енергії України в базовому 2012 році.

8. Загальна величина необхідних щорічних відрахувань, що відповідають відкладеному демонтажу та рівномірному накопиченню коштів на ЗЕ АЕС та передачу на захоронення РАВ АЕС при продовженні експлуатації енергоблоків на 20 років, складає 1410,4 млн грн/рік (загалом для всіх енергоблоків, вказаних в таблиці 1), що становить 6,48 % від вартості електроенергії, виробленої на АЕС і відпущеної експлуатуючою організацією (оператором) на оптовий ринок електричної енергії України в базовому 2012 році.

9. Загальна величина необхідних щорічних відрахувань, що відповідають невідкладному демонтажу та рівномірному накопиченню коштів на ЗЕ АЕС та передачу на захоронення РАВ АЕС при продовженні експлуатації енергоблоків на 15 років, складає 1562,5 млн грн/рік (загалом для всіх енергоблоків, вказаних в таблиці 1), що становить 7,18 % від вартості електроенергії, виробленої на АЕС і відпущеної експлуатуючою організацією (оператором) на оптовий ринок електричної енергії України в базовому 2012 році.

10. Загальна величина необхідних щорічних відрахувань, що відповідають невідкладному демонтажу та рівномірному накопиченню коштів на ЗЕ АЕС та передачу на захоронення РАВ АЕС при продовженні експлуатації енергоблоків на 20 років, складає 1435,2 млн грн/рік (загалом для всіх енергоблоків, вказаних в таблиці 1), що становить 6,60 % від вартості електроенергії, виробленої на АЕС і відпущеної експлуатуючою організацією (оператором) на оптовий ринок електричної енергії України в базовому 2012 році.

11. Вказані відсотки від вартості електроенергії (більше 6 %) помітно перевищують результати оцінок для ядерних енергоблоків типу PWR (2 – 5 % від витрат на виробництво електроенергії в період всього терміну експлуатації цих енергоблоків, додаток 7). Таке перевищення пов'язане з тим, що тариф базового 2012 року для АЕС України суттєво нижчий за середньосвітові значення (в 1,8 – 2 рази), а також з тим, що накопичення коштів для ЗЕ АЕС України почалося суттєво пізніше введення в експлуатацію цих енергоблоків (в середньому на сьогодні енергоблоки відпрацювали близько 70 % 30-річного терміну, передбаченого вихідними проектами).

Таблиця 5. Оцінки щорічних відрахувань для накопичення коштів на спеціальний рахунок для ЗЕ діючих АЕС України разом з відрахуваннями до Фонду поводження з РАВ

Продовження ресурсу	Демонтаж	Щорічні відрахування на ЗЕ, млн грн	Відсоток вартості електроенергії	Щорічні відрахування на ЗЕ та до Фонду поводження з РАВ, млн грн	Відсоток вартості електроенергії
15 років	відкладений	893,6	4,11	1518,6	6,98
20 років	відкладений	785,4	3,61	1410,4	6,48
15 років	невідкладний	937,5	4,31	1562,5	7,18
20 років	невідкладний	810,2	3,72	1435,2	6,60

12. Для контролю за використанням та інвестуванням коштів фінансового резерву створено наглядову раду.

13. Наглядова рада звітує щороку перед Кабінетом Міністрів України про виконання роботи з контролю за використанням та інвестуванням коштів фінансового резерву і готує рекомендації щодо удосконалення використання фінансового резерву.

14. Для вивчення та аналізу певних аспектів використання та інвестування коштів фінансового резерву наглядова рада має право залучати фахівців оператора і у разі потреби інших консультантів і експертів.

## **2. Правовий статус накопичення коштів на фінансування заходів, пов'язаних із зняттям з експлуатації АЕС**

1. Огляд світового досвіду з організації системи накопичення коштів на ЗЕ АЕС та поводження з РАВ наведений у додатку 7 до цієї Концепції.

2. Правовий статус накопичення коштів на фінансування заходів, пов'язаних із ЗЕ АЕС, регулюється низкою законодавчих та нормативно-правових актів з цих питань, а саме:

Бюджетним кодексом України;

Законом України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку»;

Законом України «Про впорядкування питань, пов'язаних із забезпеченням ядерної безпеки»;

постановою Кабінету Міністрів України від 27 квітня 2006 року № 594 «Питання створення, накопичення та використання фінансового резерву для зняття з експлуатації ядерних установок»;

постановою Кабінету Міністрів України від 17 лютого 2010 року № 207 «Про затвердження Порядку спрямування Міністерством палива та енергетики коштів фінансового резерву на придбання державних цінних паперів»;

постановою Кабінету Міністрів України від 22 січня 2014 року № 21 «Про наглядову раду із здійснення контролю за використанням та інвестуванням коштів фінансового резерву, призначеного для зняття з експлуатації діючих енергоблоків атомних електростанцій».

3. ДП «НАЕК «Енергоатом» відповідно до Закону України «Про впорядкування питань, пов'язаних із забезпеченням ядерної безпеки» перераховує кошти фінансового резерву для ЗЕ атомних енергоблоків на спеціальний рахунок у центральному органі виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері казначейського обслуговування бюджетних коштів. Залучення коштів фінансового резерву до спеціального фонду державного бюджету здійснюється на виконання Бюджетного кодексу України та законів України про державний бюджет.

4. Кошти фінансового резерву не належать до податків і зборів, визначених Податковим кодексом України, і мають використовуватись відповідно до законодавства з питань ядерної енергетики виключно на заходи, пов'язані з припиненням експлуатації і ЗЕ ядерних установок.

5. Порядком спрямування коштів фінансового резерву на придбання державних цінних паперів, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 17 лютого 2010 року № 207, передбачено придбання Міністерством енергетики та вугільної промисловості України державних цінних паперів за рахунок коштів фінансового резерву.

6. Існуючий на сьогодні в Україні правовий статус такого накопичення детально розглянутий у додатку 9 до цієї Концепції.

### **3. Правовий статус накопичення коштів на фінансування заходів, пов'язаних із передачею на захоронення РАВ АЕС**

1. Законодавство обмежує термін зберігання РАВ у пристанційних сховищах та зобов'язує оператора АЕС передавати їх на захоронення спеціалізованим підприємствам з поводження з РАВ. Виробники РАВ мають сплачувати державі збір за утворення радіоактивних відходів. Законом України від 17 вересня 2008 року № 515-VI «Про внесення змін до деяких

законів України щодо поводження з радіоактивними відходами» створено Фонд поводження з РАВ.

2. Поводження з РАВ в Україні на період до 2017 року відбувається відповідно до Закону України «Про Загальнодержавну цільову екологічну програму поводження з радіоактивними відходами».

Щорічний обсяг видатків на здійснення передбачених цією програмою заходів коригується Кабінетом Міністрів України відповідно до законів України про Державний бюджет України на відповідний рік і з пріоритетами програми.

3. З 01 січня 2011 року порядок відрахувань регулюється Податковим кодексом України.

4. Пунктом 14.1.57 Податкового кодексу України визначено, що екологічний податок – це загальнодержавний обов’язковий платіж, що справляється з фактичних обсягів викидів в атмосферне повітря, скидів у водні об’єкти забруднюючих речовин, розміщення відходів, фактичного обсягу радіоактивних відходів, що тимчасово зберігаються їх виробниками, фактичного обсягу утворених радіоактивних відходів та з фактичного обсягу радіоактивних відходів, накопичених до 01 квітня 2009 року.

5. Пунктом 247.1 Податкового кодексу України визначено, що ставка податку за утворення РАВ виробниками електричної енергії – експлуатуючими організаціями ядерних установок (атомних електростанцій), включаючи вже накопичені, становить 0,008 грн у розрахунку на 1 кВт-год виробленої електричної енергії.

6. Головна функція ДП «НАЕК «Енергоатом» у цьому питанні – підготовка РАВ до передачі державі на захоронення. Щороку ДП «НАЕК «Енергоатом» сплачує державі за утворені РАВ близько 625 млн грн.

## **VIII. Висновки**

1. У Концепції наведені результати аналізу, базованого на розгляді шести можливих сценаріїв розвитку ядерно-енергетичного комплексу, що відповідають двом різним термінам продовження експлуатації ядерних енергоблоків діючих АЕС України – на 15 років та 20 років понад 30-річний період, передбачений вихідними проектами.

2. На підставі аналізу світового досвіду, міжнародних рекомендацій і вимог чинного законодавства визначено два можливі варіанти ЗЕ ядерних енергоблоків діючих АЕС – відкладений демонтаж і невідкладний демонтаж, які є близькими за рівнем прийнятності за відносної переваги варіанта відкладеного демонтажу.

3. За результатами порівняльного аналізу оптимальним варіантом ЗЕ діючих ядерних енергоблоків АЕС України є варіант відкладеного демонтажу енергоблоків АЕС з витримкою 30 років, тому він може бути прийнятий за основу для побудови оптимальної стратегії їх ЗЕ (додаток 10).

4. Оцінені повні і питомі (на одиницю встановленої потужності) витрати на ЗЕ енергоблоків з реакторами типу ВВЕР-440 і ВВЕР-1000 станом на 31 грудня 2012 року для відкладеного демонтажу наведені в таблиці 6.



Таблиця 6. Оцінені повні і питомі (на одиницю встановленої потужності) витрати на ЗЕ енергоблоків з реакторами типу ВВЕР-440 і ВВЕР-1000 станом на 31 грудня 2012 року

	Повні витрати*		Питомі витрати (на 1 МВт ВП)*	
	млн грн	млн USD	млн грн	млн. USD
Відкладений демонтаж				
ВВЕР-440	2303,0	288,1	5,52	0,69
ВВЕР-1000	2934,5	367,1	2,93	0,37
Невідкладний демонтаж				
ВВЕР-440	1808,3	226,3	4,33	0,54
ВВЕР-1000	2328,7	291,3	2,33	0,29

\* З урахуванням витрат на стадії припинення експлуатації.

5. Оновлена оцінка розмірів необхідних щорічних відрахувань, що відповідають відкладеному демонтажу та рівномірному накопиченню коштів на ЗЕ АЕС при продовженні експлуатації енергоблоків на 20 років, складає 785,4 млн грн/рік станом на 31 грудня 2012 року. Вказана величина становить 3,61 % від вартості електроенергії – 21751,9 млн грн/рік (з ПДВ), виробленої на АЕС і відпущеної експлуатуючою організацією (оператором) на оптовий ринок електричної енергії України в базовому 2012 році.

6. Оцінка розмірів необхідних щорічних відрахувань для сплати екологічного податку до Фонду поводження з РАВ за утворення РАВ на АЕС складає 625 млн грн/рік за 2012 рік. Вказана величина становить 2,87 % від вартості електроенергії, виробленої на АЕС і відпущеної експлуатуючою організацією на оптовий ринок електричної енергії України в базовому 2012 році.

7. Загальна величина необхідних щорічних відрахувань, що відповідають відкладеному демонтажу та рівномірному накопиченню коштів

на ЗЕ АЕС (на спеціальний рахунок ЗЕ) та передачу на захоронення РАВ АЕС (до Фонду поводження з РАВ) при продовженні експлуатації енергоблоків на 20 років, складає 1410,4 млн грн/рік, що становить 6,48 % від вартості електроенергії, виробленої на АЕС і відпущеної експлуатуючою організацією (оператором) на оптовий ринок електричної енергії України в базовому 2012 році.

**Директор Департаменту ядерної  
енергетики та атомно-промислового  
комплексу Міненерговугілля України**



**С. Єрмак**

Додаток 1

до Концепції зняття з експлуатації  
діючих атомних електростанцій  
України

(пункт 1 глави 6 розділу I)

**Статус і функції окремих найбільш принципових суб'єктів діяльності із  
зняття з експлуатації АЕС України**

Таблиця

Суб'єкт	Статус	Компетенція та функції
1	2	3
Верховна Рада України	Єдиний орган законодавчої влади	Відповідно до чинного законодавства. Зокрема, відповідно до Закону України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку», до виключної компетенції Верховної Ради України у сфері використання ядерної енергії та радіаційної безпеки належать: визначення основ державної політики у сфері використання ядерної енергії; визначення правових основ регулювання відносин у сфері використання ядерної енергії та радіаційного захисту
Кабінет Міністрів України	Вищий орган в системі органів виконавчої влади	Відповідно до чинного законодавства. Зокрема, відповідно до Закону України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку»: прийняття рішень про розміщення, проектування, будівництво, експлуатацію та зняття з експлуатації підприємств по видобуванню уранових руд, ядерних установок і об'єктів, призначених для поводження з радіоактивними відходами, крім тих, які визначає Верховна Рада України; розпорядження ядерними установками, джерелами іонізуючого випромінювання, ядерними матеріалами, об'єктами, призначеними для поводження з радіоактивними відходами, які перебувають у державній власності
Місцеві органи виконавчої влади та органи місцевого самоврядування		Відповідно до чинного законодавства. Зокрема, відповідно до Закону України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку»: беруть участь в екологічній експертизі проектів розміщення, будівництва і зняття з експлуатації ядерних установок і об'єктів, призначених для поводження з радіоактивними відходами, розташованих на їх територіях; організовують громадські слухання з питань захисту проектів щодо розміщення, спорудження, зняття з експлуатації підприємств по видобуванню уранових руд, ядерних установок та об'єктів, призначених для поводження з радіоактивними відходами

## Продовження додатка 1

## Продовження таблиці

1	2	3
Міненерговугілля України	Орган державного управління	Виконання державної політики в сфері використання ядерної енергії і поводження з РАВ до передачі їх на захоронення. Створення і керування державними підприємствами – експлуатуючими організаціями та спеціалізованими підприємствами з поводження з РАВ до передачі їх на захоронення
МОЗ України	Орган державного регулювання	Визначення державної політики в області радіаційного захисту персоналу і населення. Узгодження рішень і інспектування стану
Державна служба України з надзвичайних ситуацій	Орган державного управління	Забезпечення реалізації державної політики у сферах цивільного захисту, захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій та запобігання їх виникненню, ліквідації надзвичайних ситуацій, рятувальної справи, гасіння пожеж, пожежної та техногенної безпеки, діяльності аварійно-рятувальних служб, профілактики травматизму невинного характеру, а також гідрометеорологічної діяльності, основним із завдань якої є здійснення державного нагляду (контролю) за додержанням та виконанням вимог законодавства у сферах пожежної і техногенної безпеки, цивільного захисту, за діяльністю аварійно-рятувальних служб, а також узгодження відповідних рішень
Державне агентство України з управління зоною відчуження (ДАЗВ)	Орган державного управління	Виконання державної політики в сфері поводження з РАВ після передачі їх на захоронення. Створення і керування державними підприємствами – спеціалізованими підприємствами з поводження з РАВ
Державна інспекція ядерного регулювання України	Орган державного регулювання	Визначення державної політики з питань ядерної і радіаційної безпеки. Узгодження рішень і інспектування стану
Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг	Орган державного регулювання	Забезпечення проведення цінової і тарифної політики в електроенергетиці

## Продовження додатка 1

## Продовження таблиці

1	2	3
ДП «НАЕК «Енергоатом»	Експлуатуюча організація діючих АЕС України	Забезпечення накопичення коштів на ЗЕ. Підготовка і реалізація ЗЕ
ПАТ «Київський науково-дослідний та проектно- конструкторський інститут «Енергопроект»	Генеральний проектувальник РАЕС і ХАЕС	Виконання проектних робіт, авторський супровід, узгодження проектних змін
ВАТ «Харківський науково-дослідний та проектно- конструкторський інститут «Енергопроект»	Генеральний проектувальник ЗАЕС і ЮУАЕС	Виконання проектних робіт, авторський супровід, узгодження проектних змін

**Директор Департаменту ядерної  
енергетики та атомно-промислового  
комплексу Міненерговугілля України**



**С. Єрмак**

## Додаток 2

до Концепції зняття з експлуатації  
діючих атомних електростанцій

України (пункт 2 глави 1 розділу II)

### Стислий опис діючих АЕС України

1. Майданчик Запорізької АЕС розташований в Кам'янсько-Дніпровському районі Запорізької області на відстані 2,5 км від діючої Запорізької ТЕС та 5 км від міста Енергодар.

Повна проектна потужність ЗАЕС 6000 МВт. На станції встановлені та експлуатуються шість енергоблоків потужністю 1000 МВт кожний. На майданчику ЗАЕС введено в експлуатацію перше в Україні сухе сховище ВЯП.

Головний корпус кожного з енергоблоків включає реакторне відділення, машинний зал та деаераторне відділення і приміщення розподільного пристрою власних потреб, що примикають до нього. Основними спорудами, де здійснюється поводження з РАВ, є головні корпуси енергоблоків та два спецкорпуси із санітарно-побутовими енергоблоками. Спецкорпуси являють собою окремо розташовані будинки, що складаються з енергоблока майстерень, зон суворого режиму, санітарно-побутового енергоблока і енергоблока спецводоочистки. СТРВ розташовано поруч із спецкорпусом № 1.

2. Майданчик Южно-Української АЕС розташований в Арбузинському районі Миколаївської області. До майданчика впритул прилягає Ташлицьке водосховище, яке забезпечує охолодження конденсаторів турбоагрегатів енергоблоків. На захід від АЕС розташовані об'єкти гідрокомплексу, включаючи Ташлицьку ГАЕС.

Встановлена потужність ЮУАЕС складає 3000 МВт, у тому числі: 2000 МВт – перша черга і 1000 МВт – друга черга.

Машинний зал, реакторні відділення і спецкорпус першої черги зблоковані в одному будинку. Головний корпус енергоблока № 3 являє

собою окремий моноблок, розташований на продовженні головного корпусу енергоблоків № 1 і № 2. Частково побудований головний корпус енергоблока № 4 перефільований під учбово-тренувальні пункти енергоблоків №№ 1 – 3. Там же розміщуються майстерні, лабораторії цехів, складські приміщення та інші служби. Спецкорпус № 2 (з ремонтною майстернею, спецводоочисткою і побутовими приміщеннями) розташований з боку реакторного відділення енергоблока № 3.

3. Майданчик Хмельницької АЕС розташований на північному заході Славутського району Хмельницької області на вододілі рік Горинь і Гнилий Ріг поблизу м. Нетішин (місто-супутник ХАЕС).

Хмельницька АЕС проектною потужністю 4000 МВт (із спорудженням чотирьох енергоблоків по 1000 МВт кожний) будується з 1977 року. На майданчику АЕС передбачений комплекс будинків і споруд, що забезпечить її нормальну роботу, видачу потужності, а також відведення надлишкових тепловиділень від реакторів в аварійних ситуаціях.

На сьогодні в експлуатації знаходиться два енергоблоки загальною потужністю 2000 МВт. Енергоблок № 2 з реактором ВВЕР-1000 введений в експлуатацію в 2004 році.

Добудова енергоблоків № 3 та № 4 запланована до 2020 року.

Основними спорудами АЕС, де здійснюється поводження з РАВ, є головні корпуси енергоблоків № 1, № 2 і спецкорпус. Головні корпуси енергоблоків № 1 і № 2 є окремо розташованими будівлями, зв'язаними трубопровідними естакадами із спецкорпусом. У спецкорпусі розміщуються більшість спецводоочисток, сховища рідких і твердих РАВ, енергоблок «брудних» майстерень і санітарно-побутовий енергоблок.

Проектом АЕС передбачена окремо розташована споруда для переробки слабоактивних відходів із блоком зберігання, зв'язана з'єднуючою естакадою із спецкорпусом. На сьогодні ця споруда знаходиться в стадії

будівництва, у складі першої черги передбачається пуск лише блока зберігання та з'єднуючої естакади.

4. Рівненська АЕС розташована у Володимирецькому районі Рівненської області. Перший енергоблок з реактором ВВЕР-440 введений в експлуатацію в 1980 році, другий енергоблок того самого типу – у 1981 році. Енергоблок № 3 з реактором ВВЕР-1000 введений в експлуатацію в 1986 році. Енергоблок № 4 з реактором ВВЕР-1000 введений в експлуатацію в 2004 році. Основними спорудами АЕС, де здійснюється поводження з РАВ, є головний корпус і спецкорпус. Для енергоблоків № 1 і № 2 об'єднаний головний корпус з'єднаний трубопровідною естакадою із спецкорпусом № 1. У спецкорпусі № 1 розміщені сховища рідких і твердих радіоактивних відходів.

Головний корпус енергоблока № 3 – окремо розташована будівля, зв'язана трубопровідною естакадою із спецкорпусом № 2.

Головний корпус енергоблока № 4 – окремо розташована будівля, зв'язана трубопровідною естакадою із спецкорпусом № 2.

Спецкорпус № 2, спроектований для обслуговування чотирьох енергоблоків, включає більшість спецводоочисток, сховища рідких і твердих РАВ, енергоблок «брудних» майстерень і санітарно-побутовий енергоблок.

Проектом АЕС передбачена окремо розташована споруда для переробки слабоактивних відходів із блоком зберігання, зв'язана з'єднуючою естакадою із спецкорпусом № 2. Зараз ця споруда знаходиться в стадії будівництва, пуск блока зберігання і з'єднуючої естакади передбачається в першу чергу.

**Директор Департаменту ядерної  
енергетики та атомно-промислового  
комплексу Міненерговугілля України**



**С. Єрмак**



Додаток 3  
до Концепції зняття з експлуатації  
діючих атомних електростанцій  
України (пункт 4 глави 2 розділу II)

**Сценарії розвитку ядерно-енергетичного комплексу України для  
15-річного та 20-річного терміну продовження експлуатації  
енергоблоків АЕС**

1. Довгостроковий прогноз розвитку ядерно-енергетичного комплексу України представлений в Енергетичній стратегії України на період до 2030 року, схвалений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року № 1071-р. Ключовими напрямками стратегічного планування, які визначають основну відмінність можливих сценаріїв розвитку ядерно-енергетичного комплексу на період до 2030 року є:

- продовження терміну експлуатації діючих АЕС до 20 років;
- перспективне будівництво в ядерній енергетиці.

Разом с тим в Енергетичній стратегії України на період до 2030 року, схвалений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 15 березня 2006 року № 145-р, заплановано продовження терміну експлуатації діючих АЕС до 15 років.

Протягом періоду до 2030 року енергетичними стратегіями планується збереження частки генерації електроенергії АЕС на досягнутому рівні – близько половини загального обсягу вітчизняного виробництва. Розмір частки ядерної енергетики в загальному балансі електроенергії підлягає перегляду залежно від макроекономічних показників економіки України, кон'юнктури світових ринків енергетичних ресурсів та ступеня розвитку та впровадження прогресивних технологічних рішень в енергетиці.

Розвиток ядерної енергетики в період до 2030 року передбачає:

- підвищення безпеки діючих АЕС;
- підвищення надійності та ефективності експлуатації діючих АЕС;

## Продовження додатка 3

продовження експлуатації АЕС в понадпроектний термін до 20 років;  
спорудження та введення в експлуатацію у період до 2030 року нових ядерних енергоблоків мінімальною сукупною потужністю (може бути збільшена залежно від проекту):

2 ГВт за песимістичним сценарієм розвитку енергетики України, в тому числі будівництво енергоблоків № 3 та № 4 Хмельницької АЕС;

5 ГВт за базовим сценарієм розвитку енергетики України, в тому числі будівництво енергоблоків № 3 та № 4 Хмельницької АЕС та будівництво двох енергоблоків на нових майданчиках;

7 ГВт за оптимістичним сценарієм розвитку енергетики України, в тому числі будівництво енергоблоків № 3 та № 4 Хмельницької АЕС та будівництво трьох енергоблоків на нових майданчиках;

початок спорудження нових ядерних енергоблоків на заміну енергоблокам, які будуть виведені з експлуатації після 2030 року;

виконання робіт з підготовки енергоблоків до зняття з експлуатації після завершення додаткового періоду їх експлуатації.

2. У 2010 році строки експлуатації енергоблоків № 1 та № 2 Рівненської АЕС загальною потужністю 0,835 ГВт були подовжені на 20 років понад 30-річний термін, передбачений вихідним проектом, а у 2013 році на 10 років продовжено термін експлуатації енергоблока № 1 Южно-Української АЕС потужністю 1 ГВт. У період 2015 – 2019 років спливають проектні терміни експлуатації 9 енергоблоків загальною потужністю 9 ГВт, у 2026 році – ще одного енергоблока потужністю 1 ГВт.

3. З огляду на попередні оцінки їх стану та світового досвіду експлуатації аналогічних реакторних установок при стратегічному

## Продовження додатка 3

плануванні ЗЕ розглянуті 6 сценаріїв розвитку ядерно-енергетичного комплексу України з термінами продовження експлуатації на 15 років (згідно з Енергетичною стратегією України до 2030 року, схваленою розпорядженням Кабінету Міністрів України від 15 березня 2006 року № 145-р) та 20 років (згідно з Енергетичною стратегією України до 2030 року, схваленою розпорядженням Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року № 1071-р) понад 30-річний термін, передбачений вихідними проектами.

4. Для всіх аналізованих сценаріїв розвитку ядерно-енергетичного комплексу прийняті такі загальні характеристики:

строки експлуатації енергоблоків № 1 та № 2 Рівненської АЕС загальною потужністю 0,835 ГВт були продовжені на 20 років;

об'єкти високої готовності – два енергоблоки з реакторами ВВЕР-1000 (ХАЕС-3 і ХАЕС-4) будуть добудовані і введені в експлуатацію у повному проектному обсязі до 2020 року;

початок спорудження нових ядерних енергоблоків на заміну енергоблоків, які будуть виведені з експлуатації після 2030 року.

5. Прогнозована динаміка щорічних змін встановленої потужності АЕС для трьох аналізованих сценаріїв з продовженням терміну експлуатації на 15 років (згідно з Енергетичною стратегією України до 2030 року, схваленою в 2006 році) та для трьох аналізованих сценаріїв з продовженням терміну експлуатації на 20 років (згідно з Енергетичною стратегією України до 2030 року, схваленою розпорядженням Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року № 1071-р) понад 30-річний термін, передбачений вихідними проектами, показана на рисунках 1 – 6.

## Продовження додатка 3

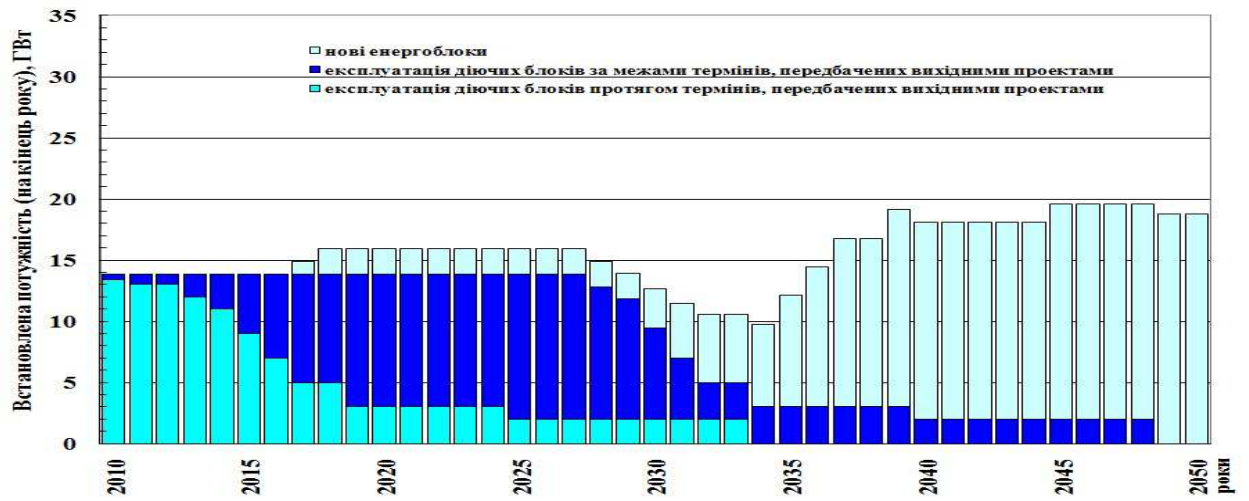


Рис. 1. Сценарій 1. Динаміка змін встановленої потужності АЕС для песимістичного сценарію з продовженням терміну експлуатації на 15 років.

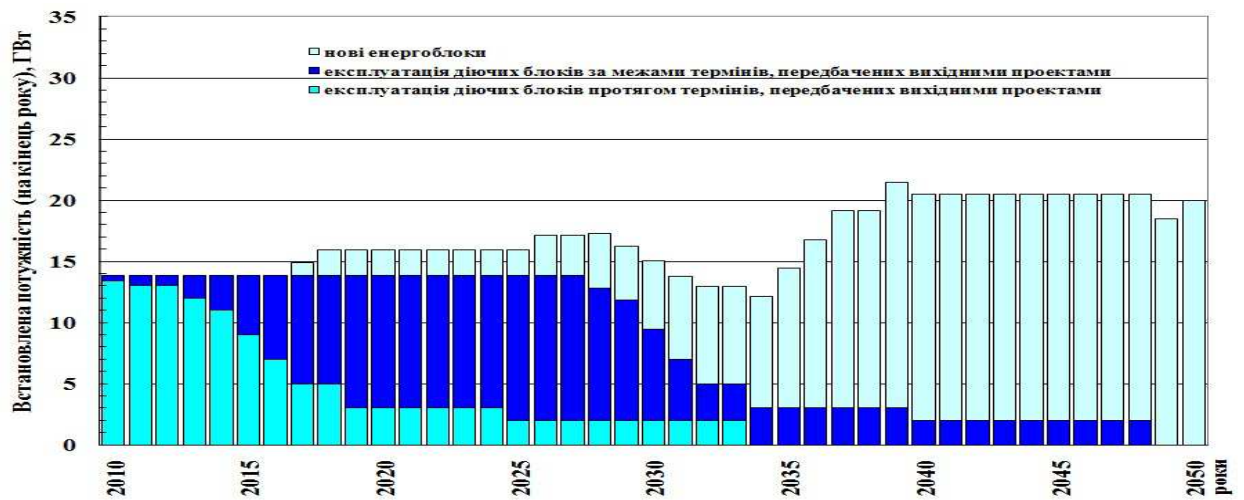


Рис. 2. Сценарій 2. Динаміка змін встановленої потужності АЕС для базового сценарію з продовженням терміну експлуатації на 15 років.

## Продовження додатка 3

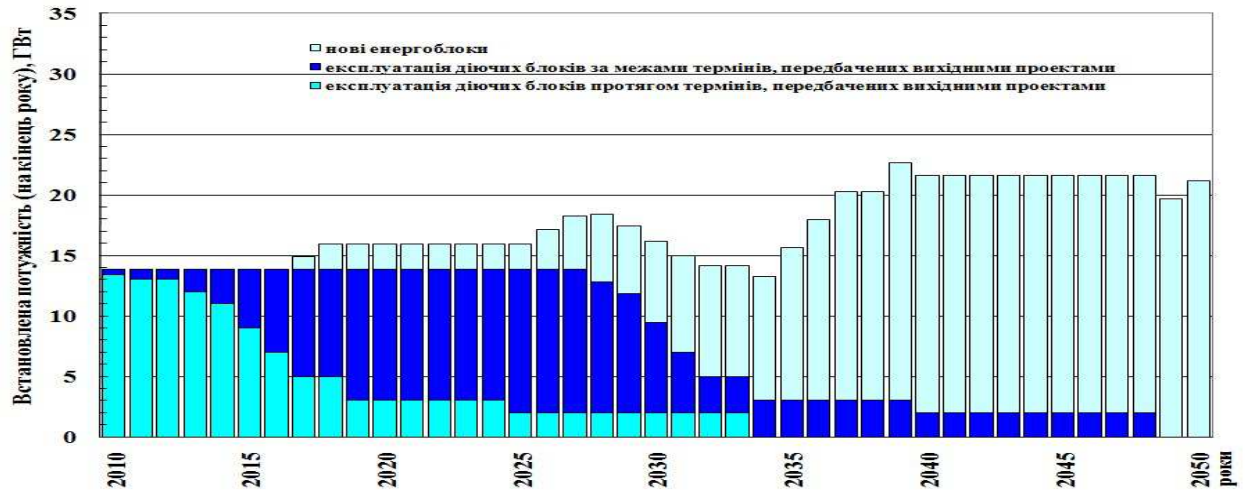


Рис. 3. Сценарій 3. Динаміка змін встановленої потужності АЕС для оптимістичного сценарію з продовженням терміну експлуатації на 15 років.

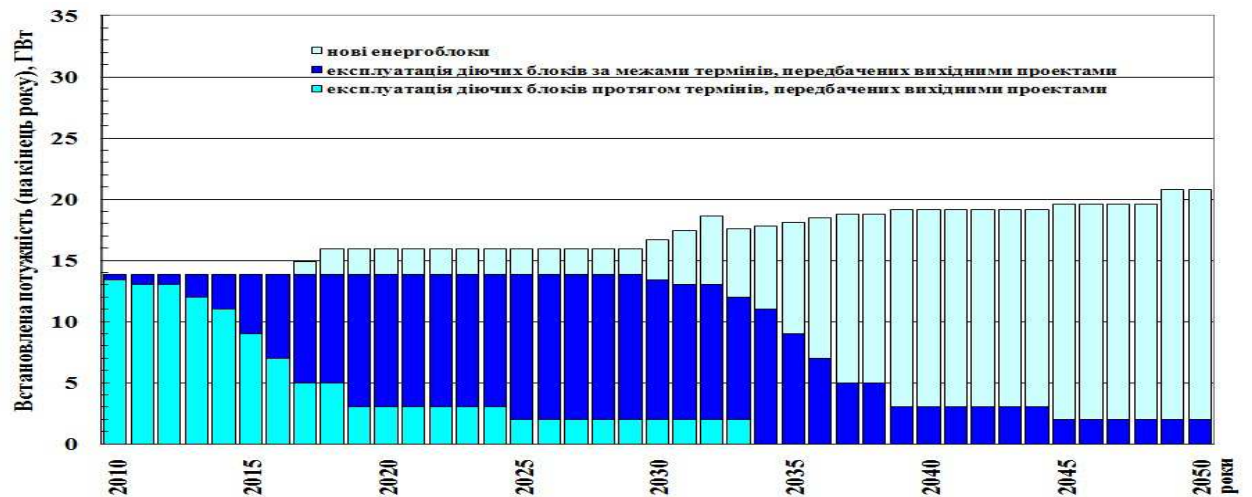


Рис. 4. Сценарій 4. Динаміка змін встановленої потужності АЕС для песимістичного сценарію з продовженням терміну експлуатації на 20 років.

## Продовження додатка 3

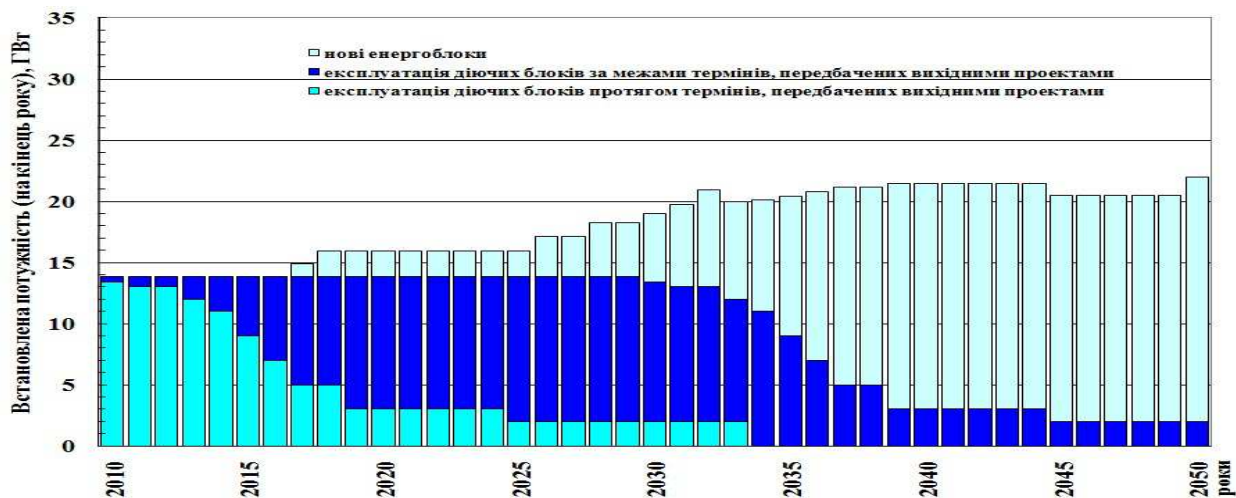


Рис. 5. Сценарій 5. Динаміка змін встановленої потужності АЕС для базового сценарію з продовженням терміну експлуатації на 20 років.

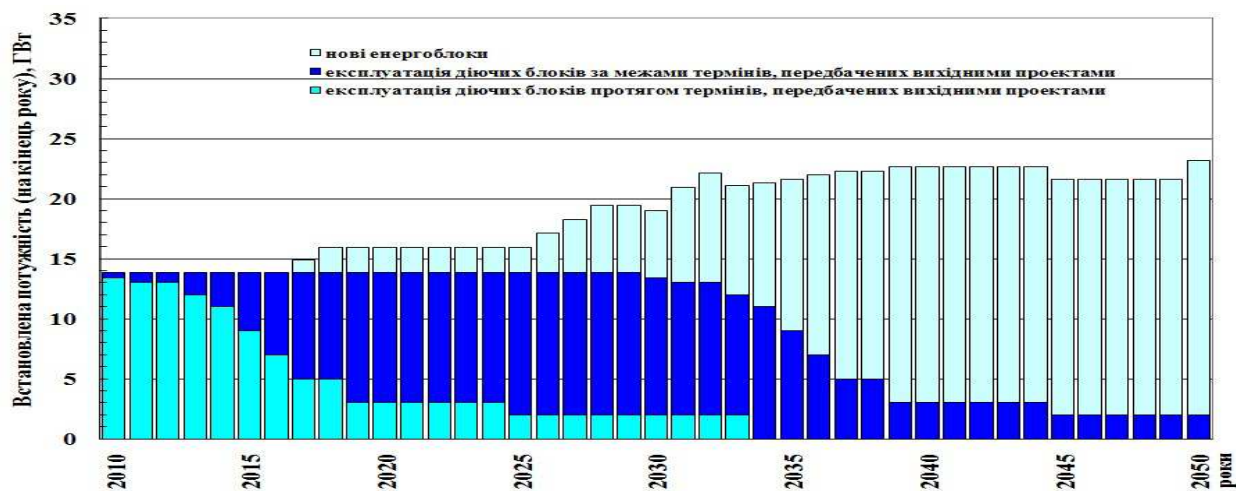


Рис. 6. Сценарій 6. Динаміка змін встановленої потужності АЕС для оптимістичного сценарію з продовженням терміну експлуатації на 20 років.

6. Динаміка спорудження, експлуатації та зняття з експлуатації ядерних енергоблоків АЕС для шести сценаріїв наведена на рисунках 7 – 12.

## Продовження додатка 3

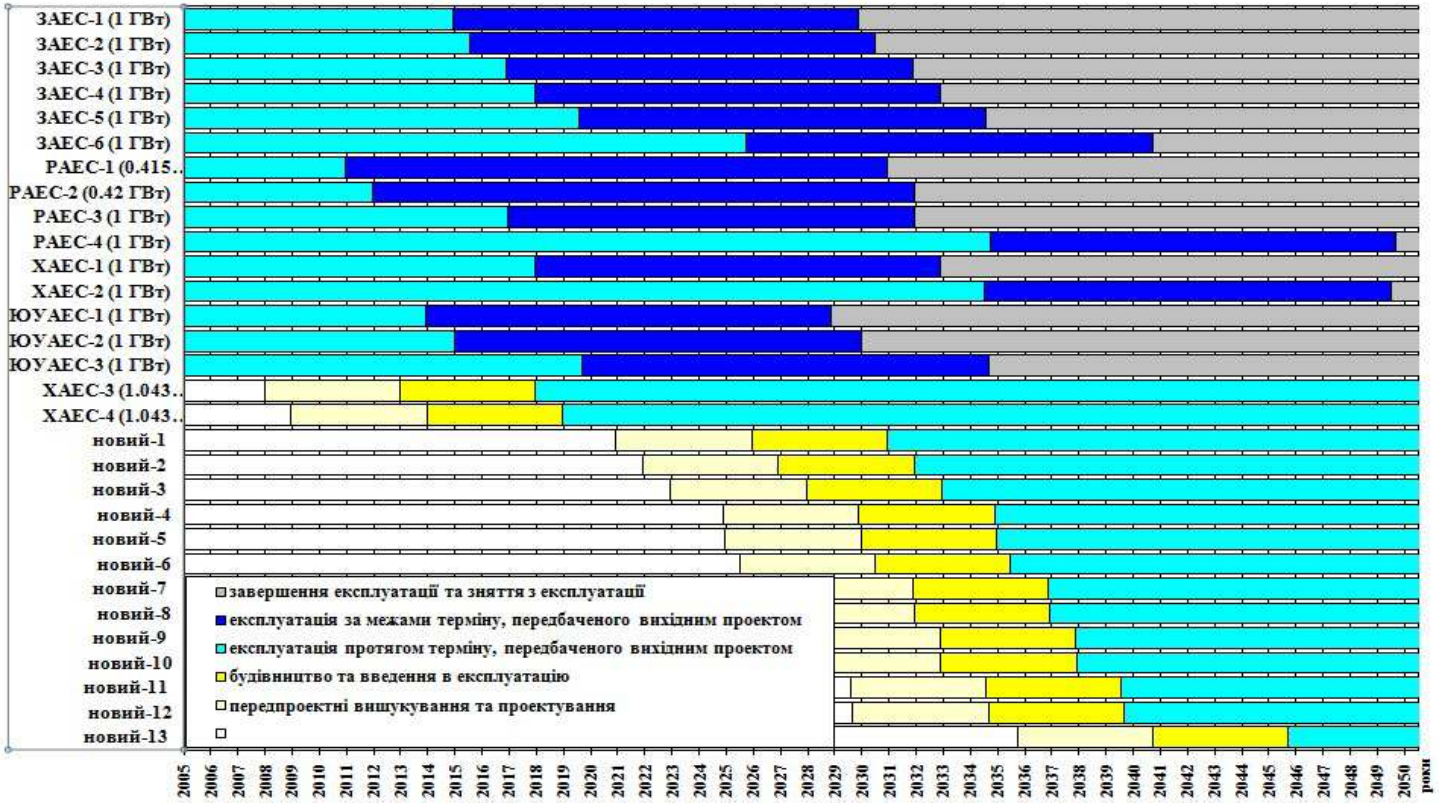


Рис. 7. Сценарій 1. Передпроектні вишукування, проектування, будівництво, експлуатація та зняття з експлуатації ядерних енергоблоків України для песимістичного сценарію з продовженням терміну експлуатації на 15 років.

## Продовження додатка 3

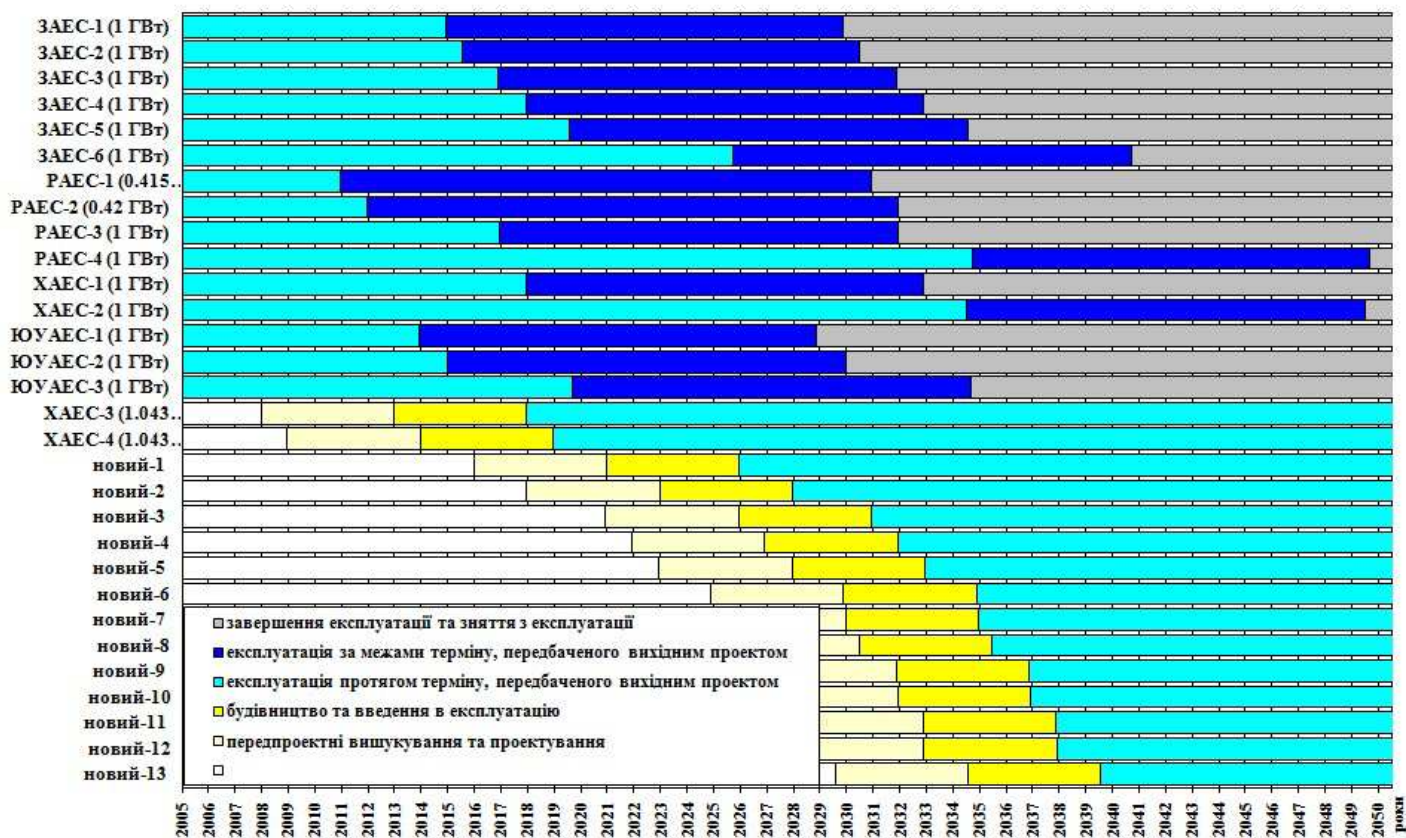


Рис. 8. Сценарій 2. Передпроектні вишукування, проектування, будівництво, експлуатація та зняття з експлуатації ядерних енергоблоків України для базового сценарію з продовженням терміну експлуатації на 15 років.



## Продовження додатка 3

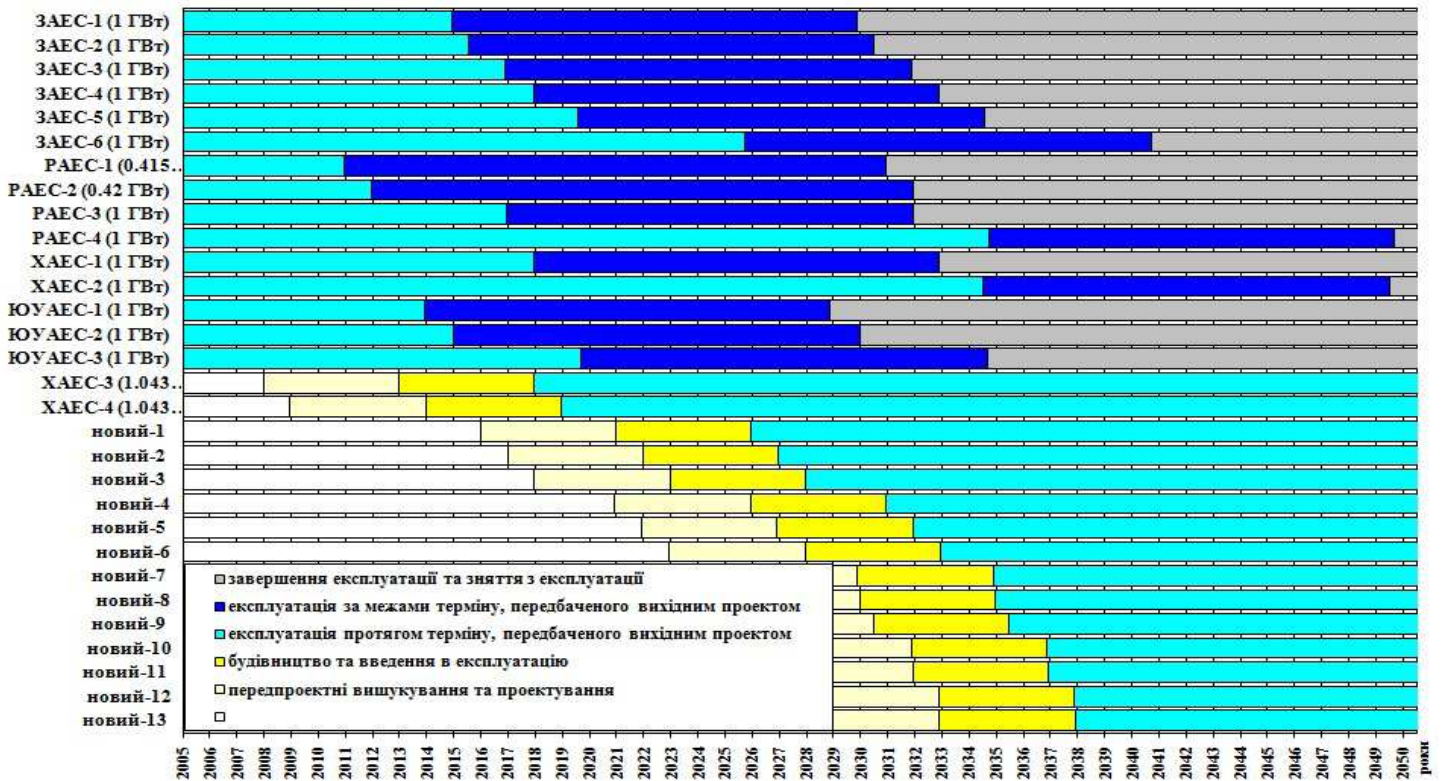


Рис. 9. Сценарій 3. Передпроектні вишукування, проектування, будівництво, експлуатація та зняття з експлуатації ядерних енергоблоків України для оптимістичного сценарію з продовженням терміну експлуатації на 15 років.

## Продовження додатка 3

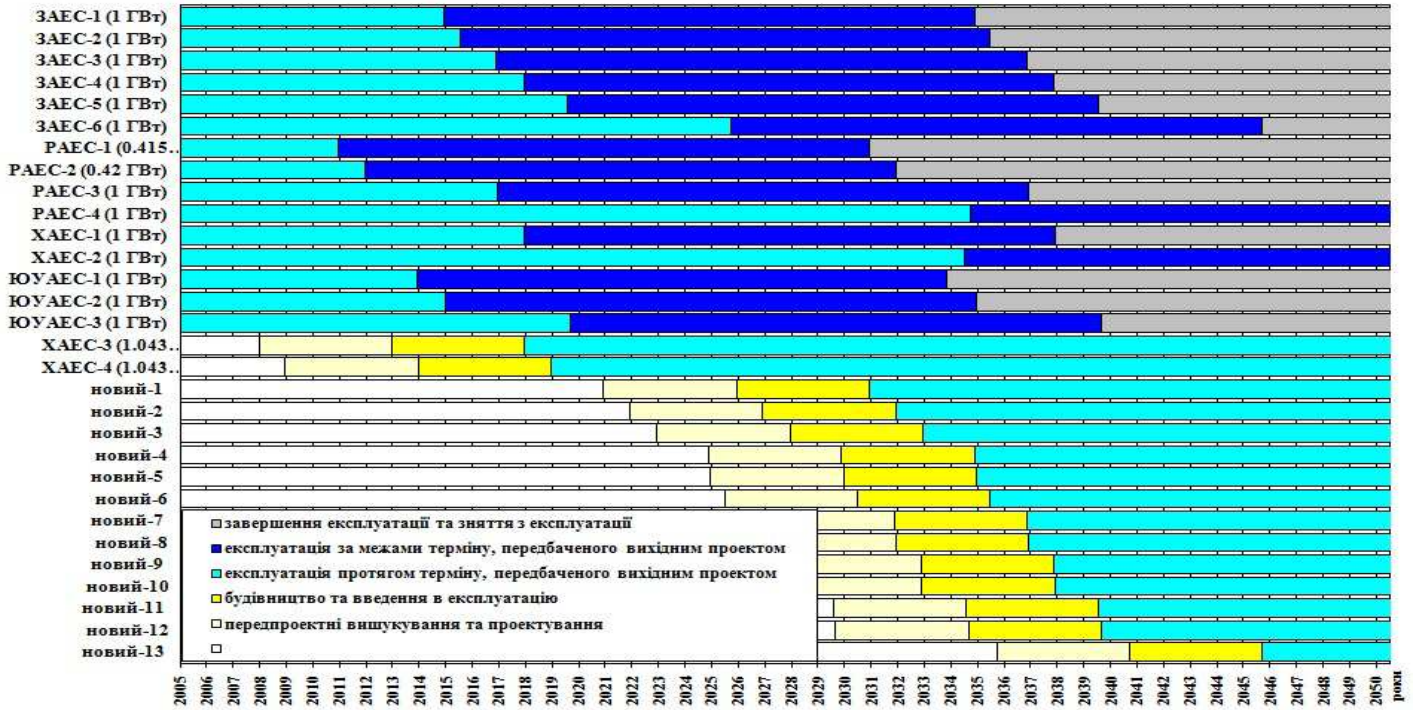


Рис. 10. Сценарій 4. Передпроектні вишукування, проектування, будівництво, експлуатація та зняття з експлуатації ядерних енергоблоків України для песимістичного сценарію з продовженням терміну експлуатації на 20 років.

## Продовження додатка 3

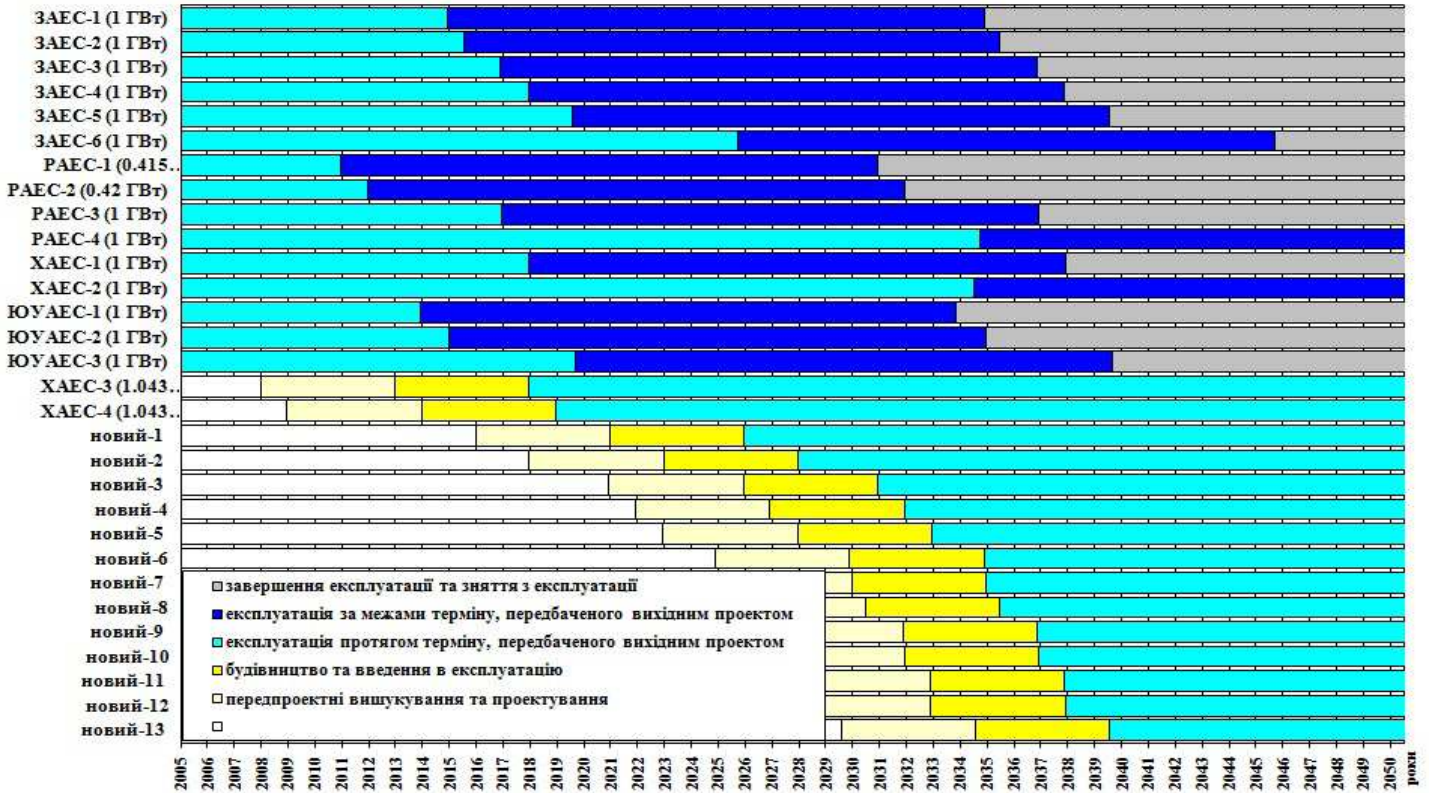


Рис. 11. Сценарій 5. Передпроектні вишукування, проектування, будівництво, експлуатація та зняття з експлуатації ядерних енергоблоків України для базового сценарію з продовженням терміну експлуатації на 20 років.

## Продовження додатка 3

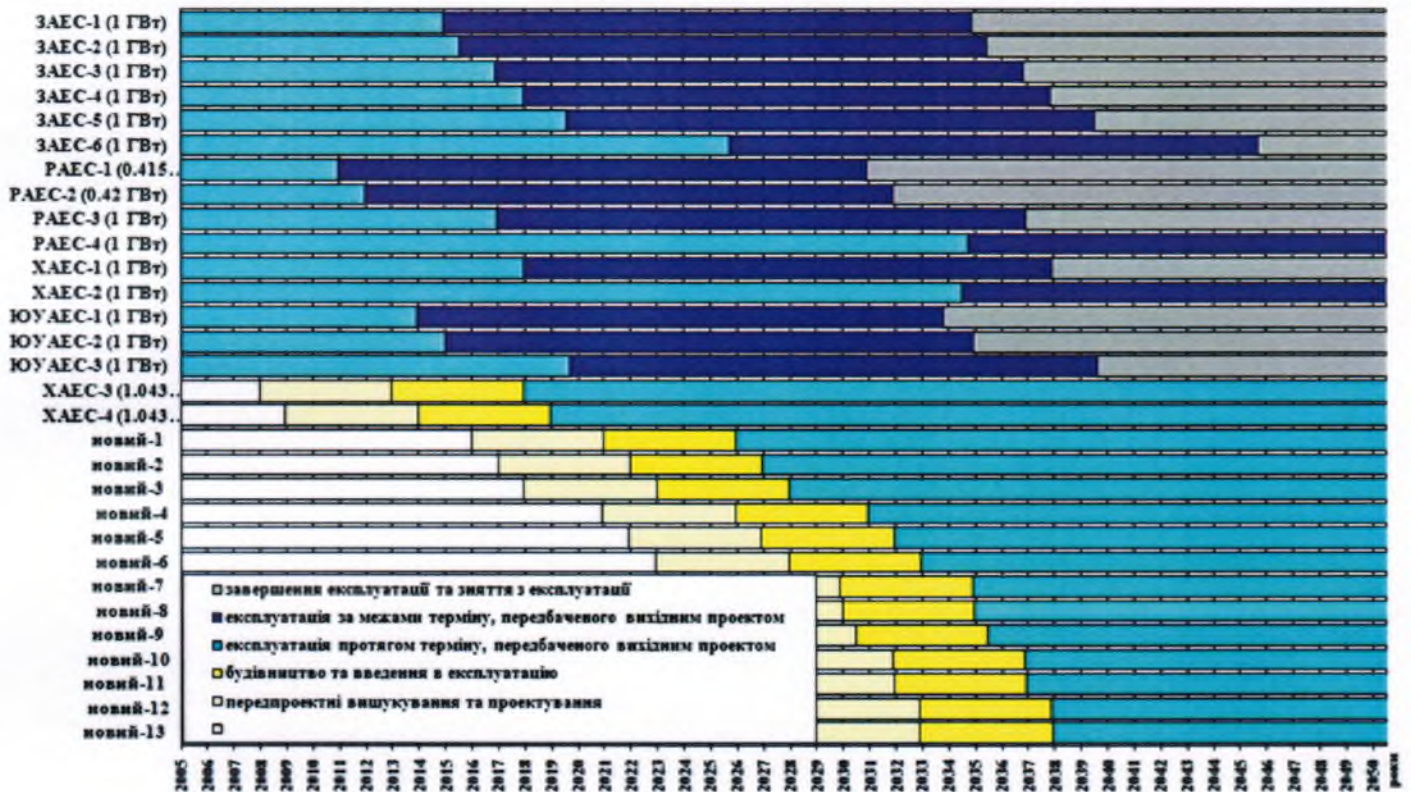


Рис. 12. Сценарій 5. Передпроектні вишукування, проектування, будівництво, експлуатація та зняття з експлуатації ядерних енергоблоків України для оптимістичного сценарію з продовженням терміну експлуатації на 20 років.

Директор Департаменту ядерної  
енергетики та атомно-промислового  
комплексу Міненерговугілля України

С. Єрмак

## Додаток 4

до Концепції зняття з експлуатації діючих атомних електростанцій України (пункт 2 глави 3 розділу II, пункт 1 глави 5 розділу IV, пункт 4 глави 5 розділу IV)

### **I. Поводження з експлуатаційними РАВ на АЕС України**

1. Існуюча схема поведження з експлуатаційними рідкими РАВ на всіх АЕС включає їх збір, упарювання у випарних апаратах до кубового залишку та їх проміжне зберігання в ємностях сховищ РРВ. Відпрацьовані сорбенти на всіх АЕС також зберігаються у відповідних ємностях сховищ РРВ.

На Запорізькій, Рівненській та Хмельницькій АЕС кубовий залишок переробляється на установках глибокого упарювання до сольового плаву, що в бочках об'ємом 200 л спрямовується на проміжне зберігання до сховища ТРВ. На Запорізькій та Хмельницькій АЕС проводиться спалювання горючих РРВ (відпрацьованих радіоактивних олій).

2. Тверді РАВ на Рівненській та Хмельницькій АЕС збираються в місці їх утворення, сортуються за потужністю дози гамма-випромінювання та спрямовуються на проміжне зберігання до сховищ ТРВ.

На Запорізькій та Южно-Українській АЕС ТРВ збираються в місці їх утворення та сортуються за потужністю дози гамма-випромінювання. Далі середньо- та високоактивні ТРВ спрямовуються на проміжне зберігання до сховищ ТРВ, а низькоактивні ТРВ сортуються за видом їх подальшої переробки. На обох АЕС проводиться пресування низькоактивних ТРВ, що пресуються. На Запорізькій АЕС проводиться спалювання горючих низькоактивних ТРВ. Далі перероблені відходи спрямовуються до сховищ ТРВ.

3. У цілому існуюча схема поведження з експлуатаційними РАВ АЕС потребує серйозного вдосконалення.

## Продовження додатка 4

До 2012 року на ДП «НАЕК «Енергоатом» діяло п'ять програмних документів, згідно з якими здійснювалась діяльність в галузі поводження з РАВ. Програми мінімізації/поводження з РАВ на відокремлених підрозділах ДП «НАЕК «Енергоатом» (АЕС) охоплювали заходи із поводження з РАВ на майданчиках АЕС. Перелік основних галузевих робіт у сфері поводження з РАВ безпосередньо експлуатуючої організації (оператора) ядерних установок визначався у Програмі поводження з радіоактивними відходами ДП «НАЕК «Енергоатом» на етапі «Експлуатація» (ПМ-Д.0.03.174-10).

Вищевказані програми були гармонізовані із розділом 2 додатка 2 Загальнодержавної цільової екологічної програми поводження з РАВ (Закон України від 17 вересня 2008 року № 516-VI), який включає в себе більшість заходів поводження з РАВ АЕС, що мають капітальний характер. Це заходи з реконструкції/модернізації систем поводження з РАВ, забезпечення засобами для зберігання РАВ на майданчиках АЕС із загальним обсягом фінансування на період 2008 – 2017 років – 481,27 млн грн.

Наявність декількох програм ускладнювала визначення пріоритетності заходів, контроль ходу їх виконання та оптимального розподілу фінансових коштів для реалізації заходів з поводження з РАВ. У 2012 році була розроблена і затверджена Комплексна програма з поводження з РАВ на ДП «НАЕК «Енергоатом» на період 2012 – 2016 років (ПМ-Д.0.18.174-12), до якої були включені всі заходи щодо поводження з РАВ експлуатуючої організації.

Комплексна програма визначає основні напрями діяльності та перелік заходів щодо поводження з РАВ на ДП «НАЕК «Енергоатом», зокрема: з мінімізації утворення РАВ, з удосконалення діючих систем поводження з РАВ на майданчиках АЕС, з будівництва комплексних ліній з переробки РАВ для підготовки РАВ АЕС до передачі у власність держави, із забезпечення АЕС контейнерами.

## Продовження додатка 4

4. Наведені нижче результати прогнозу накопичення експлуатаційних РАВ на діючих АЕС України базовані на даних щорічних звітів з поводження з РАВ на АЕС щодо середньорічних обсягів напрацювання РАВ на енергоблоках з реакторами типу ВВЕР-440, ВВЕР-1000 та припущення стосовно поступового скорочення обсягів ТРВ за рахунок реалізації заходів з мінімізації первинних РАВ, а також прогнозу результатів введення в дію комплексних ліній з переробки РАВ для підготовки РАВ АЕС до передачі у власність держави.

Прогноз щорічного напрацювання низькоактивних експлуатаційних РАВ для шести сценаріїв розвитку ядерно-енергетичного комплексу наведено на рисунках 1.1 – 1.6.

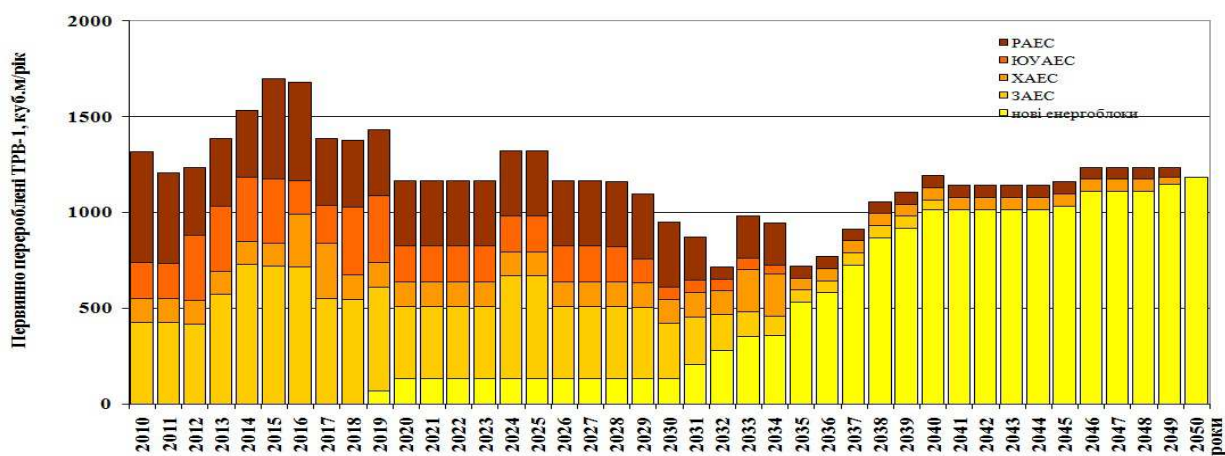


Рис. 1.1. Сценарій 1. Динаміка щорічного напрацювання перероблених низькоактивних експлуатаційних ТРВ (песимістичний сценарій з продовженням терміну експлуатації на 15 років).

## Продовження додатка 4

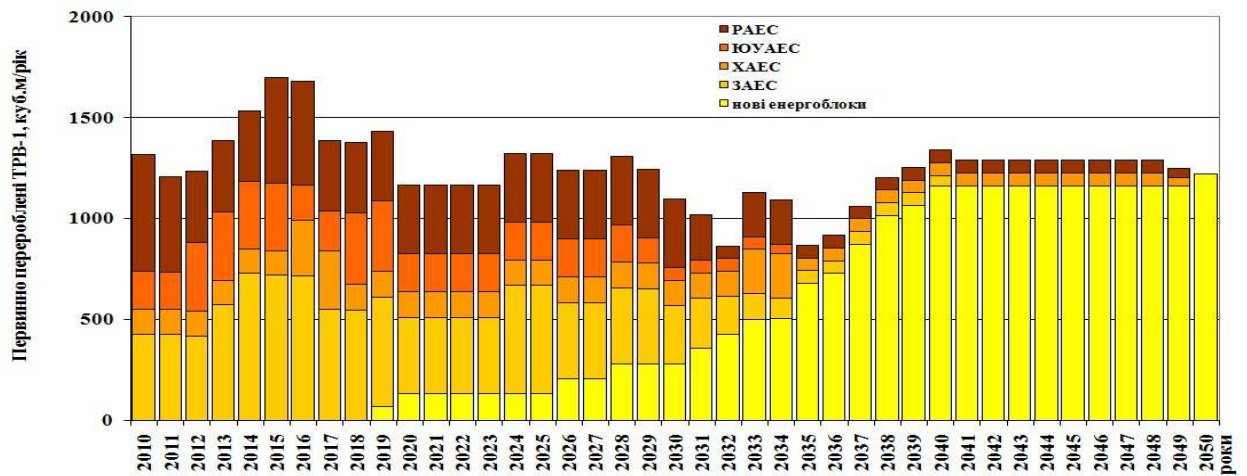


Рис. 1.2. Сценарій 2. Динаміка щорічного напрацювання перероблених низькоактивних експлуатаційних ТРВ (базовий сценарій з продовженням терміну експлуатації на 15 років).

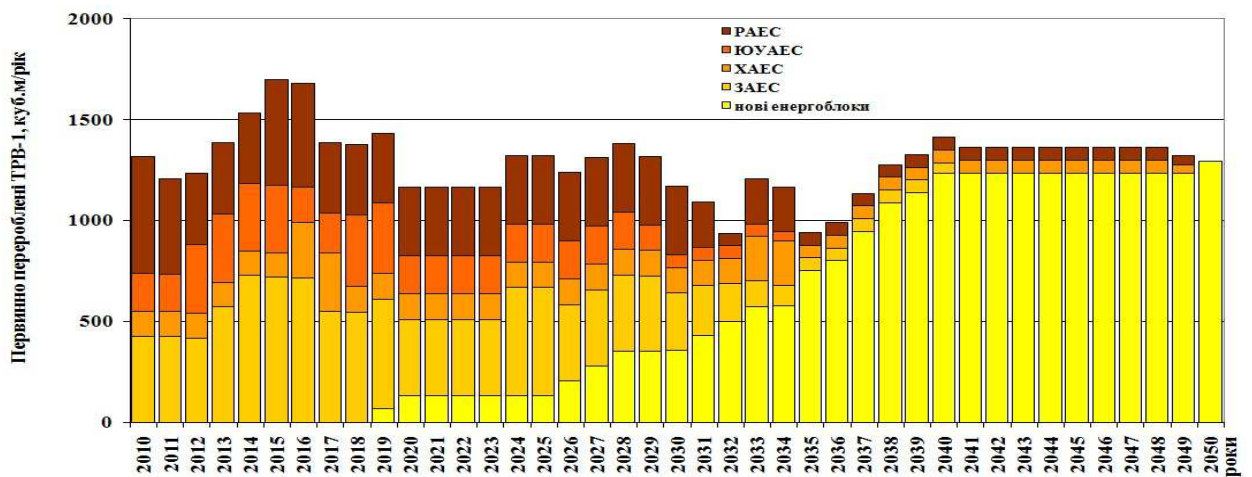


Рис. 1.3. Сценарій 3. Динаміка щорічного напрацювання перероблених низькоактивних експлуатаційних ТРВ (оптимістичний сценарій з продовженням терміну експлуатації на 15 років).



## Продовження додатка 4

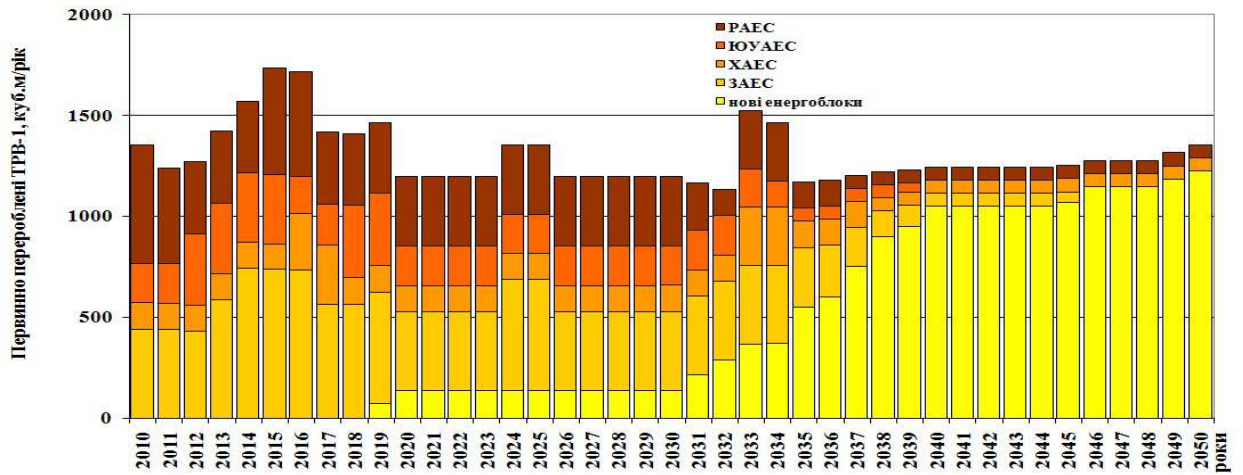


Рис. 1.4. Сценарій 4. Динаміка щорічного напрацювання перероблених низькоактивних експлуатаційних ТРВ (песимістичний сценарій з продовженням терміну експлуатації на 20 років).

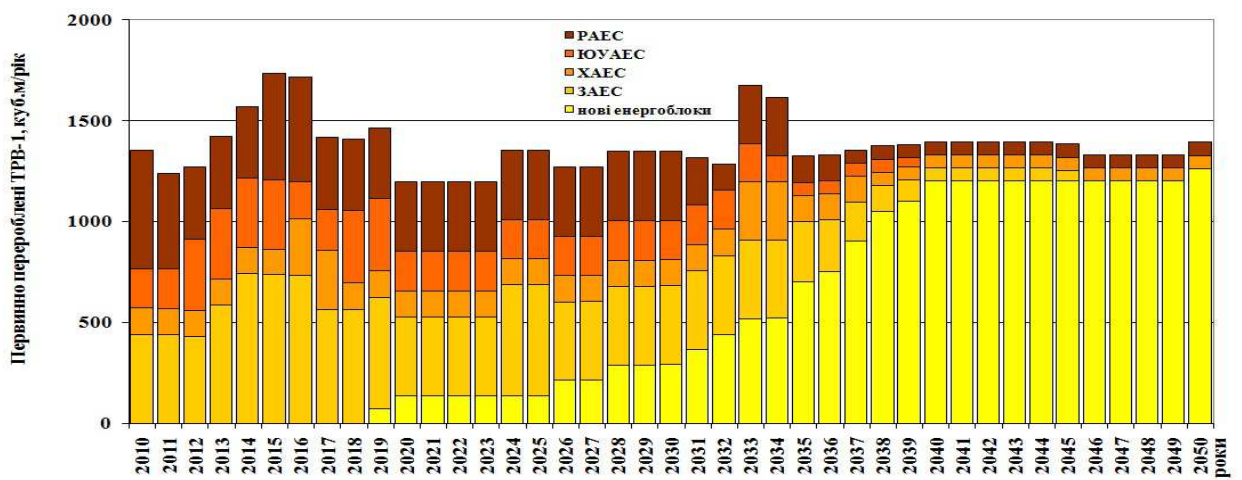


Рис. 1.5. Сценарій 5. Динаміка щорічного напрацювання перероблених низькоактивних експлуатаційних ТРВ (базовий сценарій з продовженням терміну експлуатації на 20 років).

## Продовження додатка 4

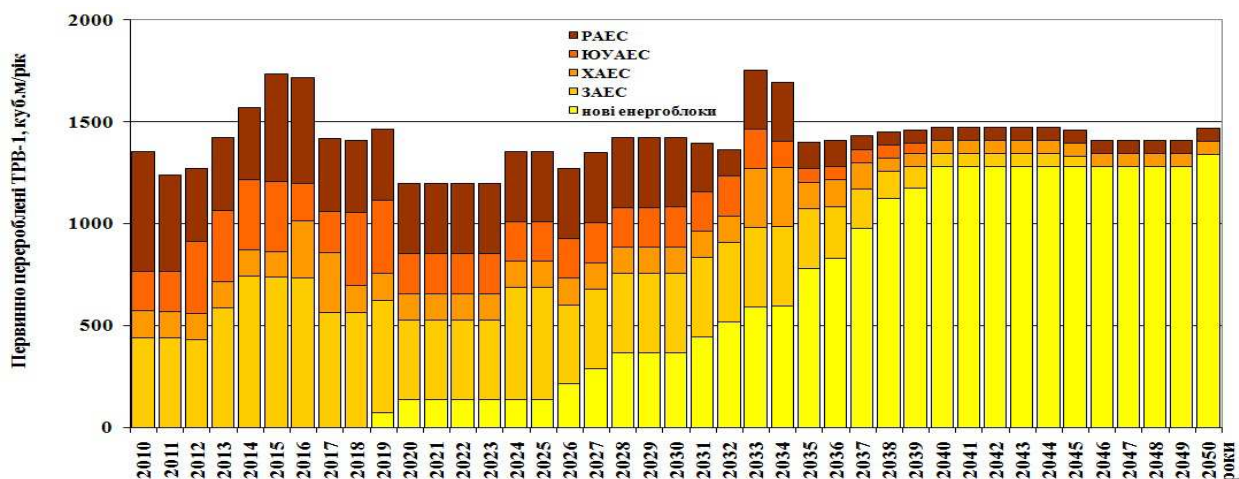


Рис. 1.6. Сценарій 6. Динаміка щорічного напрацювання перероблених низькоактивних експлуатаційних ТРВ (оптимістичний сценарій з продовженням терміну експлуатації на 20 років).

На рисунках 7 – 12 та 13 – 18 наведено динаміку щорічного напрацювання відповідно середньо- та високоактивних експлуатаційних РАВ.

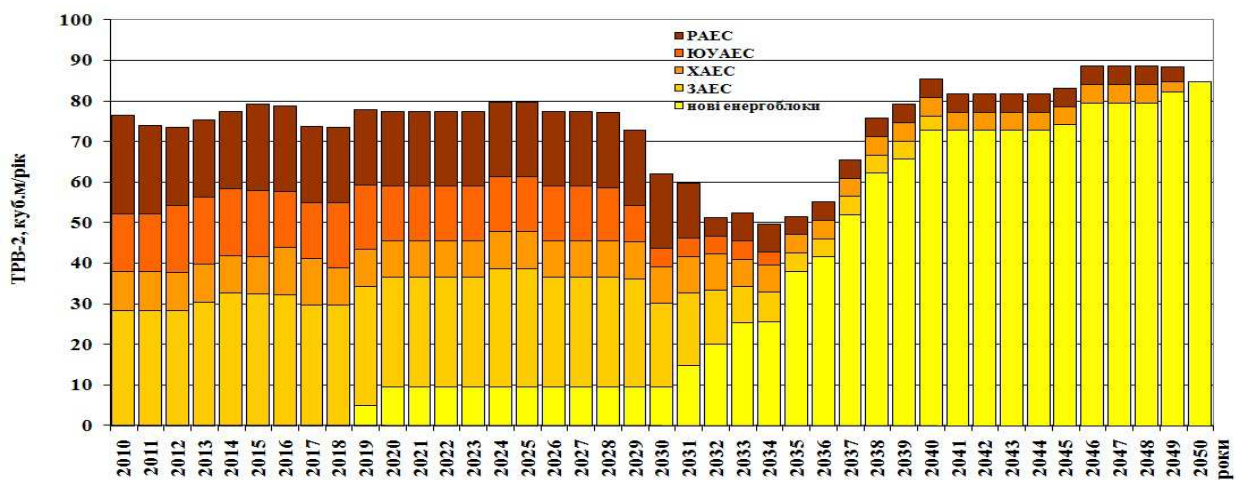


Рис. 1.7. Сценарій 1. Динаміка щорічного напрацювання середньоактивних експлуатаційних ТРВ (песимістичний сценарій з продовженням терміну експлуатації на 15 років).

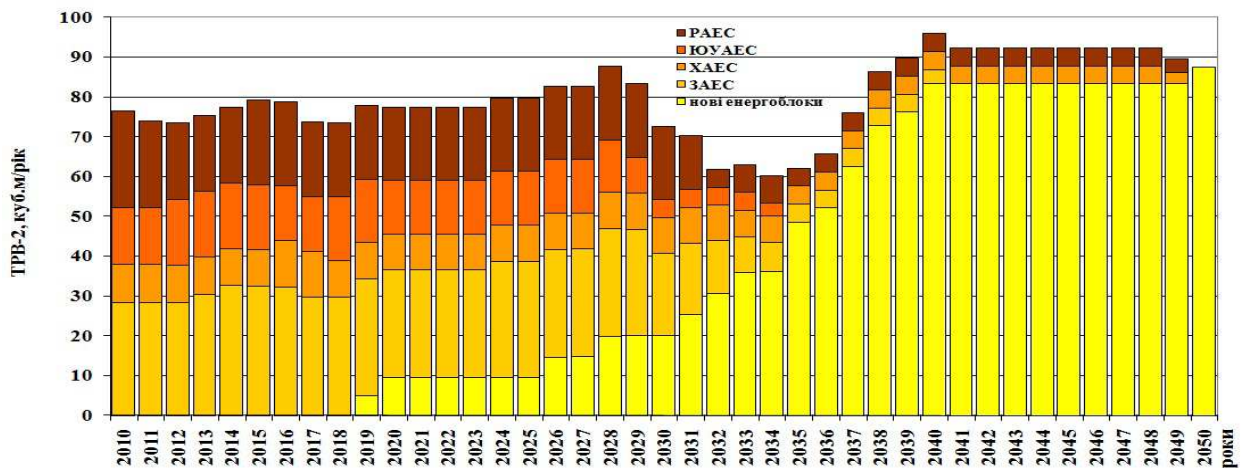


Рис. 1.8. Сценарій 2. Динаміка щорічного напрацювання середньоактивних експлуатаційних ТРВ (базовий сценарій з продовженням терміну експлуатації на 15 років).

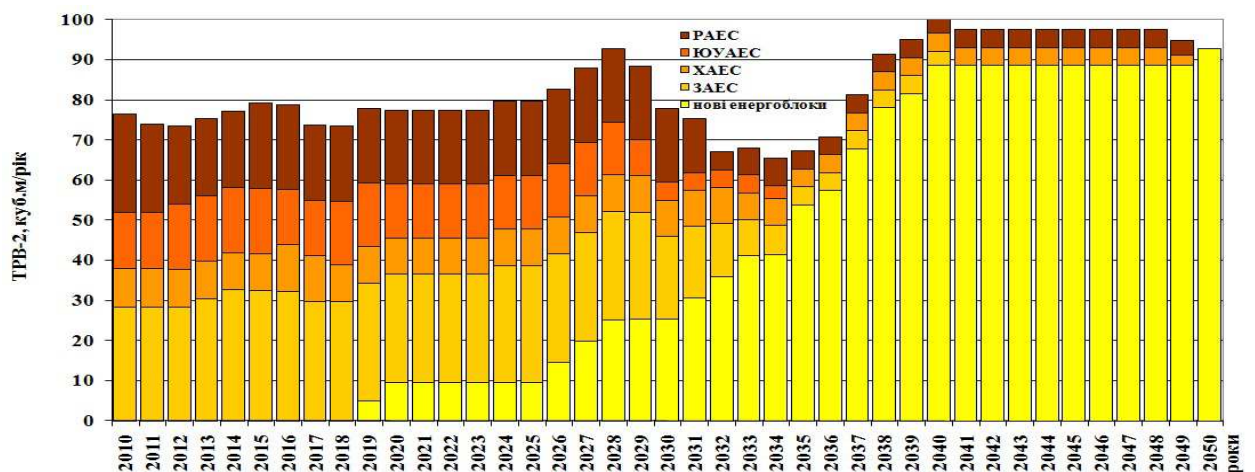


Рис. 1.9. Сценарій 3. Динаміка щорічного напрацювання середньоактивних експлуатаційних ТРВ (оптимістичний сценарій з продовженням терміну експлуатації на 15 років).

## Продовження додатка 4

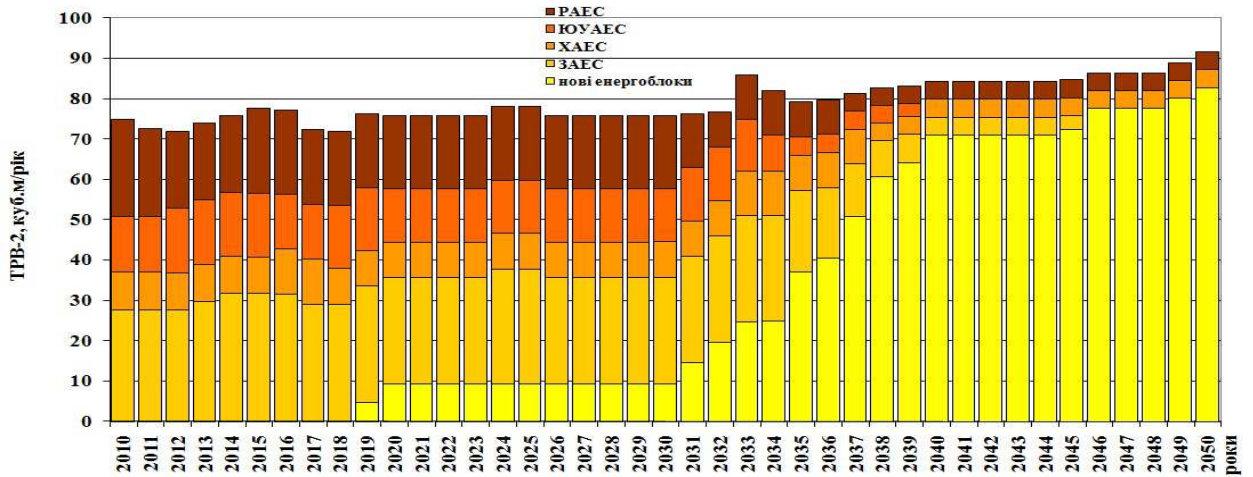


Рис. 1.10. Сценарій 4. Динаміка щорічного напрацювання середньоактивних експлуатаційних ТРВ (песимістичний сценарій з продовженням терміну експлуатації на 20 років).

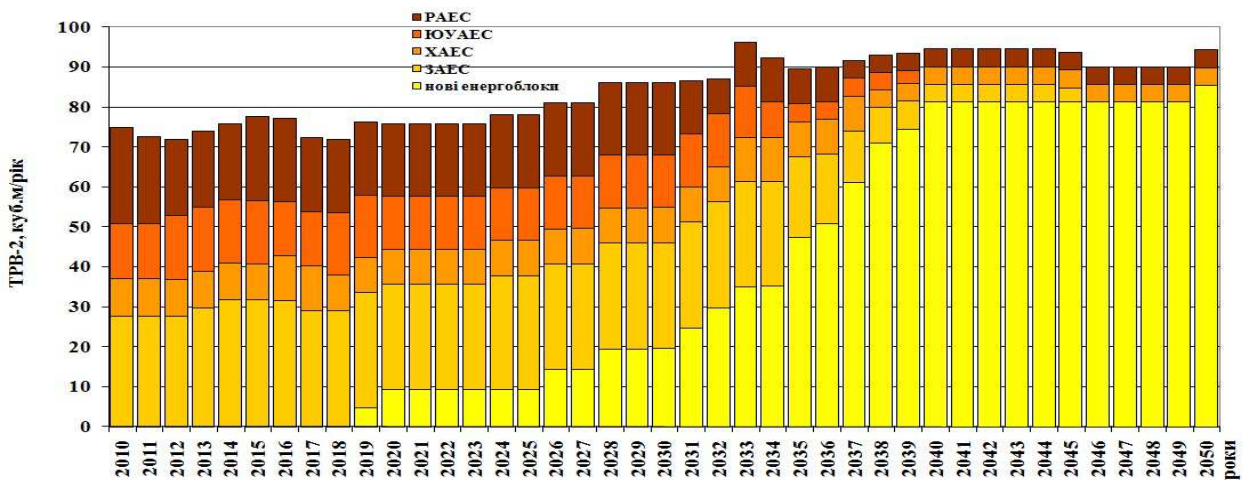


Рис. 1.11. Сценарій 5. Динаміка щорічного напрацювання середньоактивних експлуатаційних ТРВ (базовий сценарій з продовженням терміну експлуатації на 20 років).

## Продовження додатка 4

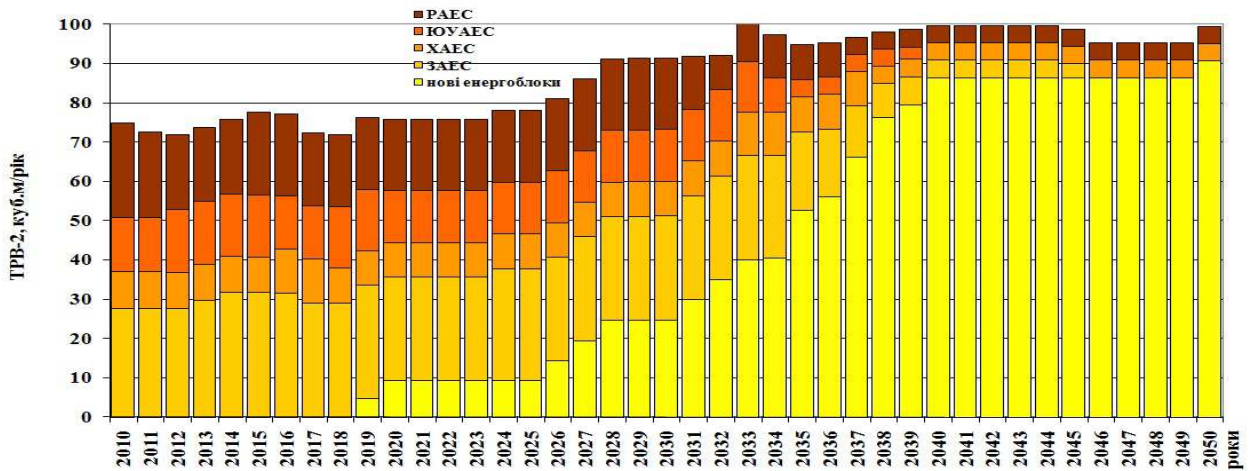


Рис. 1.12. Сценарій 6. Динаміка щорічного напрацювання середньоактивних експлуатаційних ТРВ (оптимістичний сценарій з продовженням терміну експлуатації на 20 років).

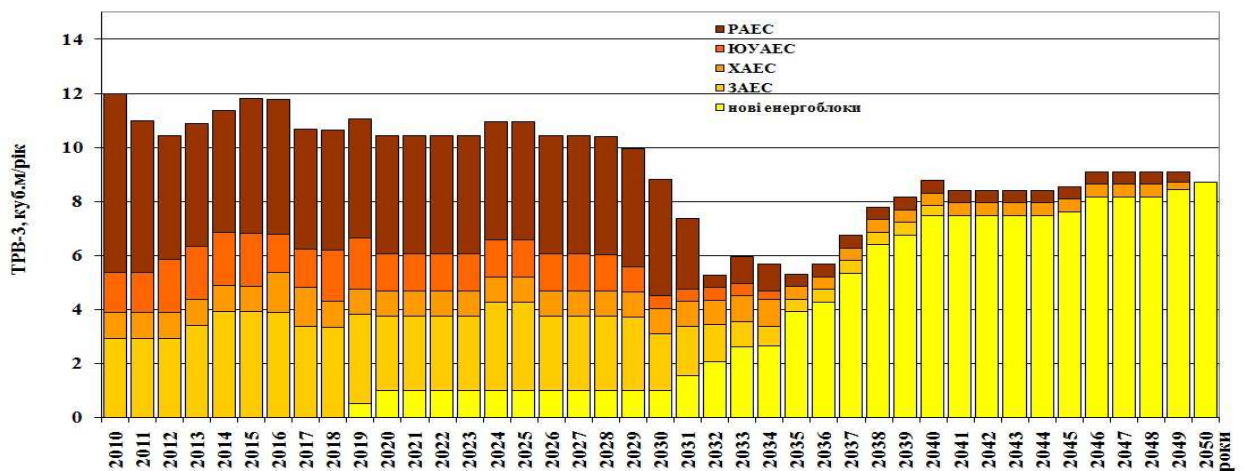


Рис. 1.13. Сценарій 1. Динаміка щорічного напрацювання високоактивних експлуатаційних ТРВ (песимістичний сценарій з продовженням терміну експлуатації на 15 років).

## Продовження додатка 4

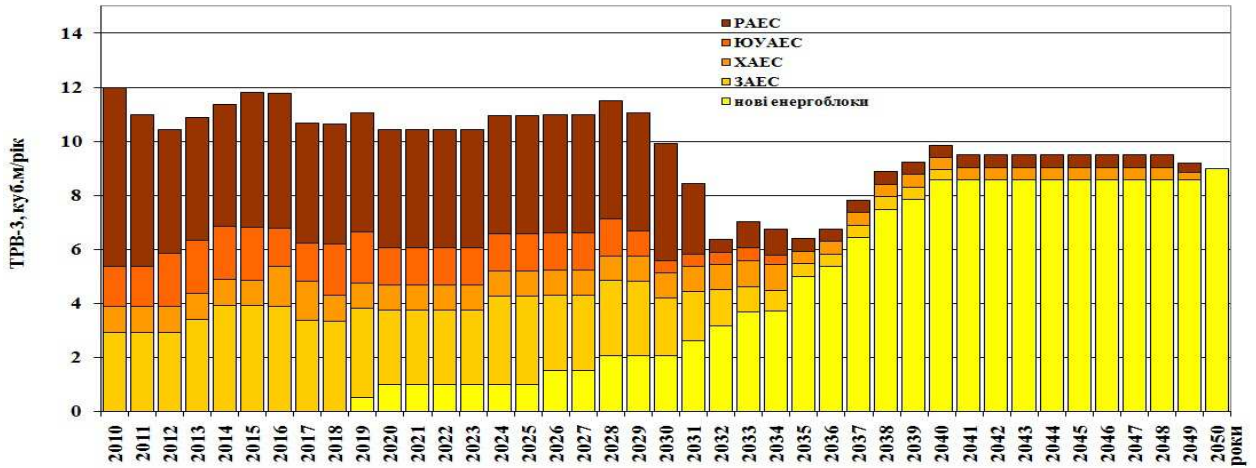


Рис. 1.14. Сценарій 2. Динаміка щорічного напрацювання високоактивних експлуатаційних ТРВ (базовий сценарій з продовженням терміну експлуатації на 15 років).

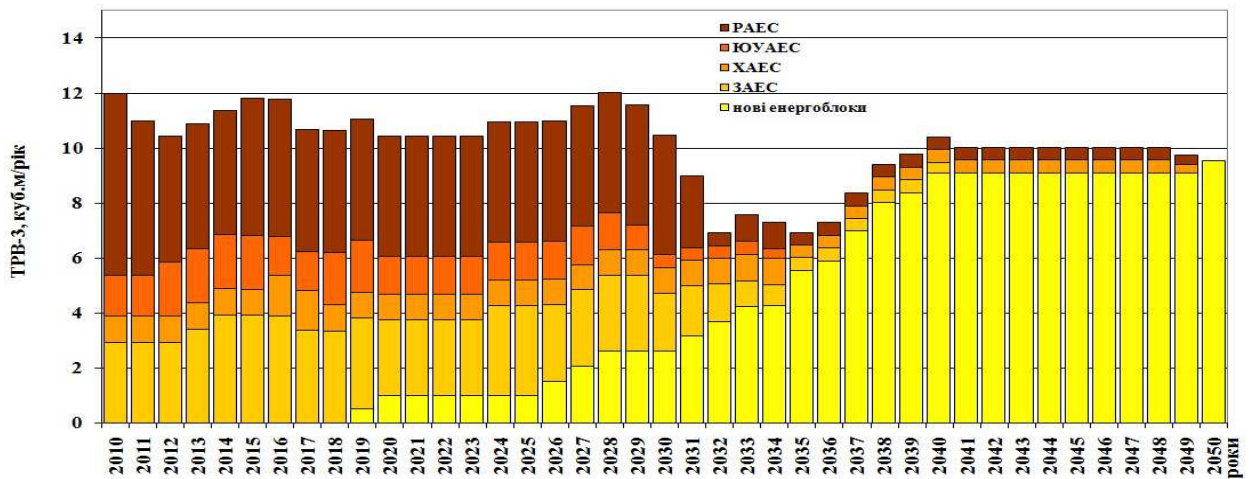


Рис. 1.15. Сценарій 3. Динаміка щорічного напрацювання високоактивних експлуатаційних ТРВ (оптимістичний сценарій з продовженням терміну експлуатації на 15 років).

## Продовження додатка 4

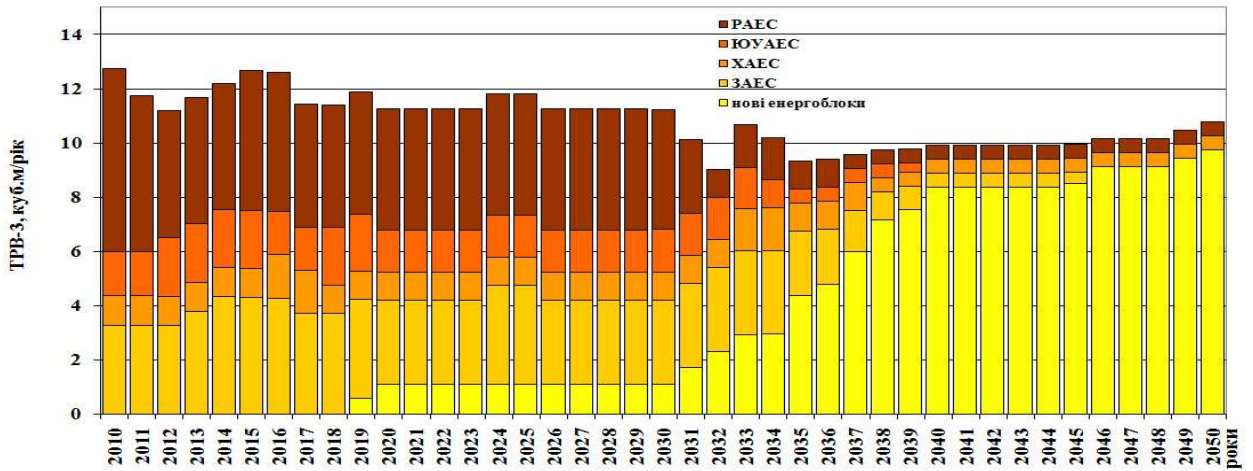


Рис. 1.16. Сценарій 4. Динаміка щорічного напрацювання високоактивних експлуатаційних ТРВ (песимістичний сценарій з продовженням терміну експлуатації на 20 років).

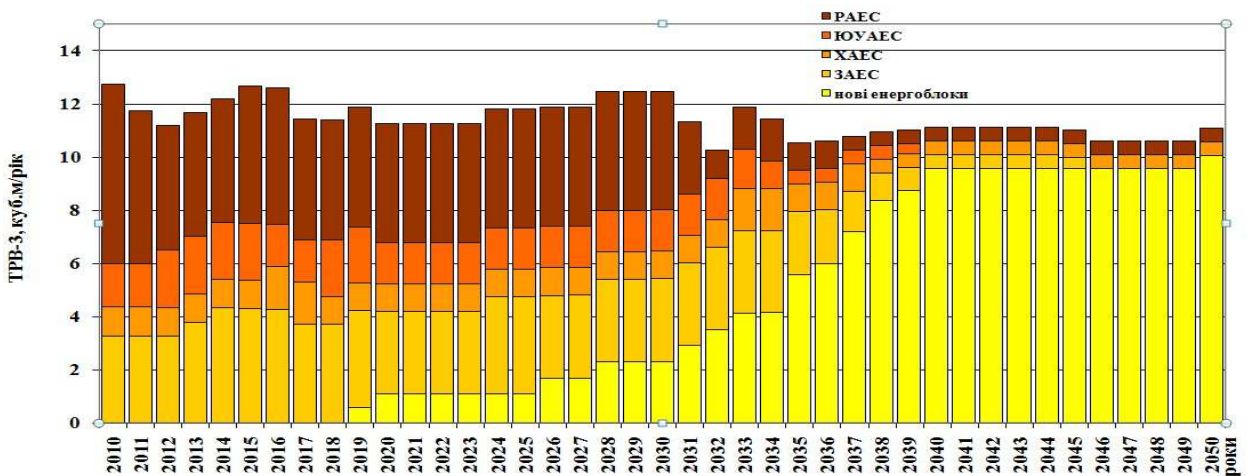


Рис. 1.17. Сценарій 5. Динаміка щорічного напрацювання високоактивних експлуатаційних ТРВ (базовий сценарій з продовженням терміну експлуатації на 20 років).

## Продовження додатка 4

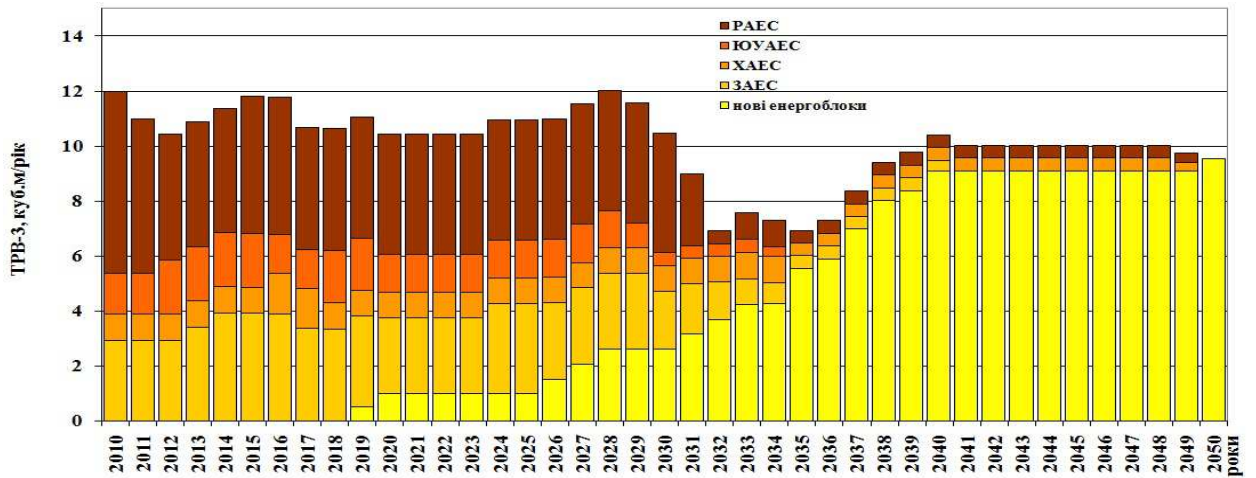


Рис. 1.18. Сценарій 6. Динаміка щорічного напрацювання високоактивних експлуатаційних ТРВ (оптимістичний сценарій з продовженням терміну експлуатації на 20 років).

Як видно з рисунків, щорічні обсяги РАВ виявляються достатньо різними для всіх шести аналізованих сценаріїв розвитку ядерно-енергетичного комплексу.

Крім того, у зв'язку з різними термінами завершення експлуатації ядерних енергоблоків, графіки граничних термінів передачі експлуатаційних РАВ на захоронення для розглядуваних сценаріїв 1 – 3 та 4 – 6 помітно відрізняються.

## II. Оцінка обсягів РАВ від зняття з експлуатації енергоблока

1. Оцінка обсягів РАВ, що утворюються при ЗЕ енергоблока, була виконана на підставі таких вихідних даних:

щорічні обсяги РРВ, що утворюються при ЗЕ на стадіях припинення експлуатації, остаточного закриття, консервації і демонтажу еквівалентні, а на стадії витримки – менші щорічних обсягів експлуатаційних РРВ для енергоблока цього типу;



## Продовження додатка 4

обсяги ВАР (ТРВ третьої категорії), що утворюються на стадії демонтажу, дорівнюють об'єму реактора, включаючи всі внутрішньо- і зовнішньокорпусні елементи;

обсяги ТРВ першої категорії, що утворюються на стадії демонтажу, перевищують, а обсяги ТРВ другої категорії – дорівнюють обсягам ТРВ третьої категорії, що утворюються на тій самій стадії;

на стадії остаточного закриття обсяги ТРВ першої категорії дорівнюють, на стадії консервації – менші, а на стадії витримки – удвічі менші за обсяги ТРВ першої категорії, що утворюються на стадії демонтажу;

обсяги ТРВ другої категорії, що утворюються спільно на стадіях остаточного закриття і консервації, дорівнюють, а ТРВ третьої категорії – менші за відповідні обсяги, що утворюються на стадії демонтажу;

на стадії витримки ТРВ другої та третьої категорій не утворюються;

при варіанті невідкладного демонтажу, де стадія консервації відсутня, відповідні обсяги РАР всіх видів і груп утворюються додатково на стадії демонтажу.

2.2. Результати оцінки обсягів первинних (не перероблених) РАР, що прогноуються на різних стадіях двох розглянутих варіантів ЗЕ енергоблока з реактором типу ВВЕР-440 наведені на рисунках 2.1, 2.2, з реактором типу ВВЕР-1000 – на рисунках 2.3, 2.4 відповідно.

## Продовження додатка 4

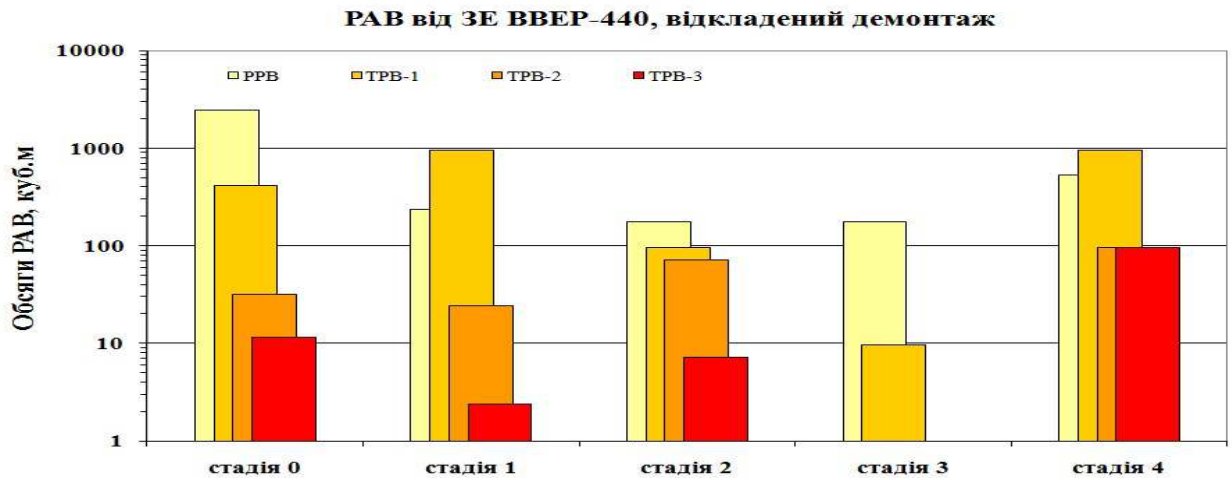


Рис. 2.1. Відкладений демонтаж. Обсяги первинних РАВ при ЗЕ енергоблока з ВВЕР-440: стадія 0 – експлуатація і припинення експлуатації; стадія 1 – остаточне закриття; стадія 2 – консервація; стадія 3 – витримка; стадія 4 – демонтаж.

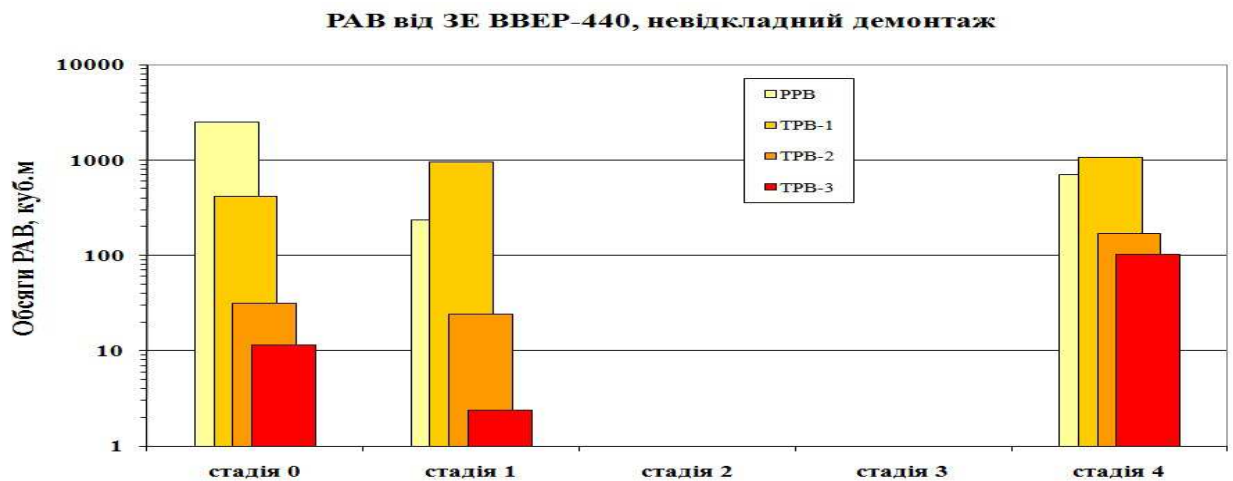


Рис. 2.2. Невідкладний демонтаж. Обсяги первинних РАВ при ЗЕ енергоблока з ВВЕР-440 (позначення стадій ті самі, що й на рисунку 2.1).

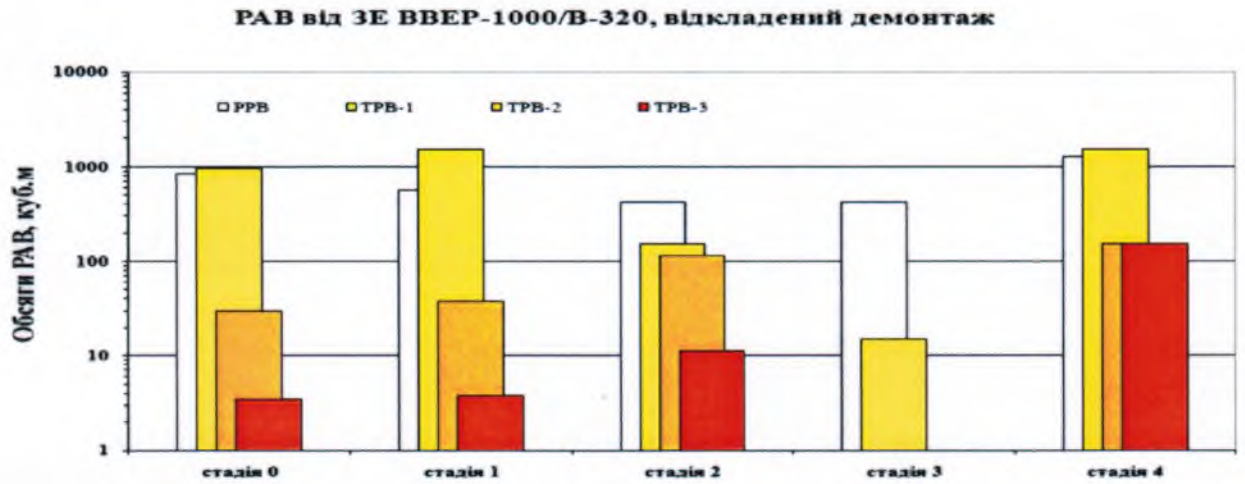


Рис. 2.3. Відкладений демонтаж. Обсяги первинних РАВ при ЗЕ енергоблока з ВВЕР-1000 (позначення стадій ті самі, що й на рисунку 2.1).

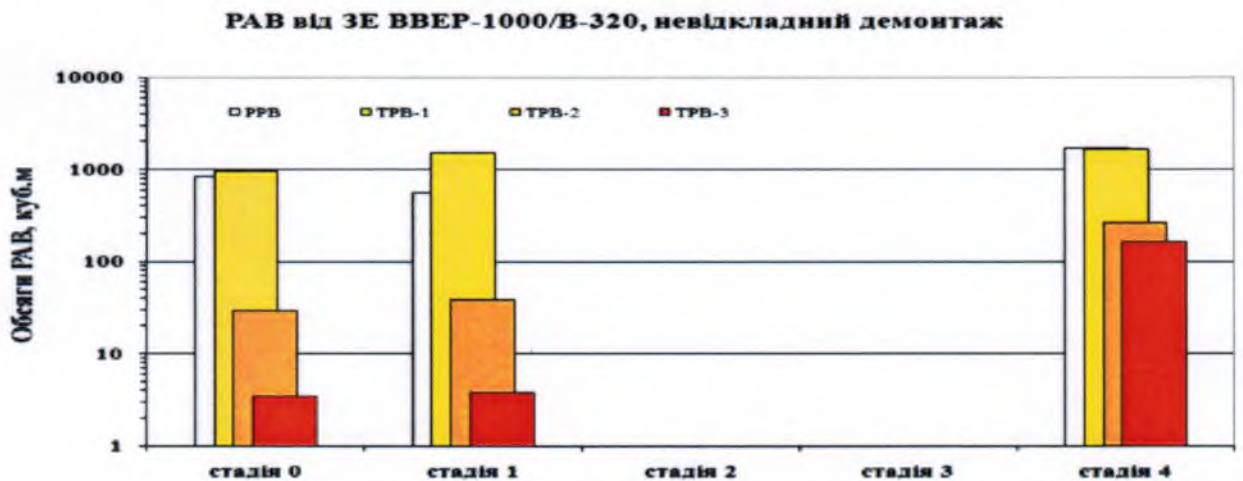


Рис. 2.4. Невідкладний демонтаж. Обсяги первинних РАВ при ЗЕ енергоблока з ВВЕР-1000 (позначення стадій ті самі, що й на рисунку 2.1).

Директор Департаменту ядерної  
енергетики та атомно-промислового  
комплексу Міненерговугілля України

С. Єрмак

## Додаток 5

до Концепції зняття з експлуатації  
діючих атомних електростанцій  
України (пункт 1 глави 4 розділу II)

### **Поводження з ВЯП діючих АЕС України**

1. Аналогічно практиці більшості країн, що використовують ядерні технології, стосовно ВЯП АЕС України реалізується «відкладене» рішення, яке припускає тривале (не менше 50 років) зберігання ВЯП із подальшим ухваленням остаточного рішення щодо його переробки або захоронення, яке передбачає:

вивезення на технологічне зберігання та переробку ВЯП Рівненської, Хмельницької та Южно-Української АЕС в Російську Федерацію, як закладено в проектах АЕС, до моменту створення централізованого сховища ВЯП в Україні;

забезпечення безпечної експлуатації пристанційного сховища ВЯП «сухого» типу на Запорізькій АЕС на основі технології сухого контейнерного зберігання;

створення централізованого сховища «сухого» типу для ВЯП реакторів ВВЕР-440 і ВВЕР-1000 діючих АЕС, а також ВЯП нових ядерних енергоблоків, спорудження та введення в експлуатацію першої черги якого планується не раніше 2018 року;

розроблення стратегії та технологій безпечного поводження з продуктами переробки, в у тому числі цінних продуктів переробки ВЯП реакторів ВВЕР, що будуть повертатися з Російської Федерації;

розроблення стратегії та технологій безпечного та економічно ефективного поводження з ВЯП, в т. ч. після завершення періоду тривалого зберігання.

## Продовження додатка 5

2. Вивезення ВЯП та забезпечення безпечної експлуатації пристанційного сховища ВЯП «сухого» типу на Запорізькій АЕС, розроблення стратегії та технологій безпечного поводження з ВЯП та продуктами його переробки здійснюються за рахунок собівартості продукції АЕС.

3. За сьогоденними уявленнями після завершення періоду тривалого безпечного зберігання ВЯП його переробка з вилученням матеріалів, що діляться, є більш перспективною схемою. Питання економічно ефективної переробки ВЯП реакторів водо-водяного типу під тиском активно досліджуються в низці країн з розвиненою ядерною енергетикою. Прогнозується, що витрати на переробку ВЯП виявляться меншими за вартість вилучених матеріалів, що діляться. У Російській Федерації вже почалася переробка ВЯП реакторів типу ВВЕР-440.

4. Згідно із Загальнодержавною цільовою екологічною програмою поводження з РАВ, затвердженою Законом України від 17 вересня 2008 року № 516-VI, на майданчику Державного спеціалізованого підприємства «Центральне підприємство з поводження з радіоактивними відходами» має бути збудовано сховище для довготермінового (100 років) зберігання осклованих ВАВ від переробки ВЯП ВВЕР-440. Термін введення в експлуатацію сховища – 2017 рік.

Однак станом на початок 2013 року виконуються тільки передпроектні роботи і, враховуючи терміни розробки проекту, проведення його державної експертизи, будівництво, закупівля обладнання, монтажні та пусконаладжувальні роботи цього обладнання, зокрема «гарячих камер», вантажопідіймальних механізмів тощо, введення в експлуатацію сховища ВАВ у 2017 році є малоімовірним.

## Продовження додатка 5

З огляду на це ДП «НАЕК «Енергоатом» проводяться консультації з питання можливості продовження терміну зберігання ВАВ від переробки ВЯП ВВЕР-440 у сховищах Федерального державного унітарного підприємства «Виробниче об'єднання «Маяк» (Російська Федерація). Початок повернення ВАВ від ВЯП реакторів типу ВВЕР-440 прогнозується не раніше 2018 року.

5. Кількість осклованих ВАВ, що повертатимуться в Україну, розраховується за узгодженою регулюючими органами України та Росії Методикою розрахунку кількості високоактивних відходів, що повертаються в Україну після технологічного зберігання та переробки партії ВТВЗ ВВЕР-440, введеною в дію наказом Міністерства палива та енергетики України від 25 серпня 2010 року № 332.

6. Початок переробки ВЯП ВВЕР-1000 в демонстраційному центрі РТ-2 заплановано не раніше 2020 року. Таким чином, стосовно ВЯП діючих АЕС України з реакторами типу ВВЕР-1000 є підстави планувати виникнення повернених ВАВ від переробки їх ВЯП протягом планованого періоду (40 років).

Кількість та номенклатура продуктів переробки ВТВЗ ВВЕР-1000 має визначатися за узгодженою регулюючими органами України та Росії Методикою визначення кількості високоактивних відходів та продуктів переробки, що повертаються в Україну після технологічного зберігання та переробки партії ВТВЗ ВВЕР-1000.

Проектом довгострокового контракту між ДП «НАЕК «Енергоатом» та Федеральним державним унітарним підприємством «Федеральний центр з

## Продовження додатка 5

ядерної та радіаційної безпеки» (Російська Федерація) передбачено розробку та узгодження російською і українською сторонами Технічних вимог (умов) на продукти переробки ВТВЗ ВВЕР-1000, що повертатимуться в Україну, на основі яких має бути розроблено вищезазначену методику.

7. Обсяги ВАВ від переробки ВЯП діючих АЕС України, які підлягатимуть захороненню, були оцінені на основі таких консервативних обґрунтувань:

термін проміжного зберігання ВЯП від моменту його напрацювання до його переробки складає 25 та 35 років для реакторів ВВЕР-440 та ВВЕР-1000 відповідно;

питомий вихід ВАВ при переробці ВЯП ВВЕР-440 та ВВЕР-1000 складає  $10^4$  м<sup>3</sup>/кг U.

8. Прогнозована динаміка повернення ВАВ від переробки ВЯП діючих АЕС України близька для шести розглядуваних сценаріїв розвитку ядерно-енергетичного комплексу. Результати прогнозу обсягів щорічних повернених за нарощуваним підсумком ВАВ наведено на рисунку 1.

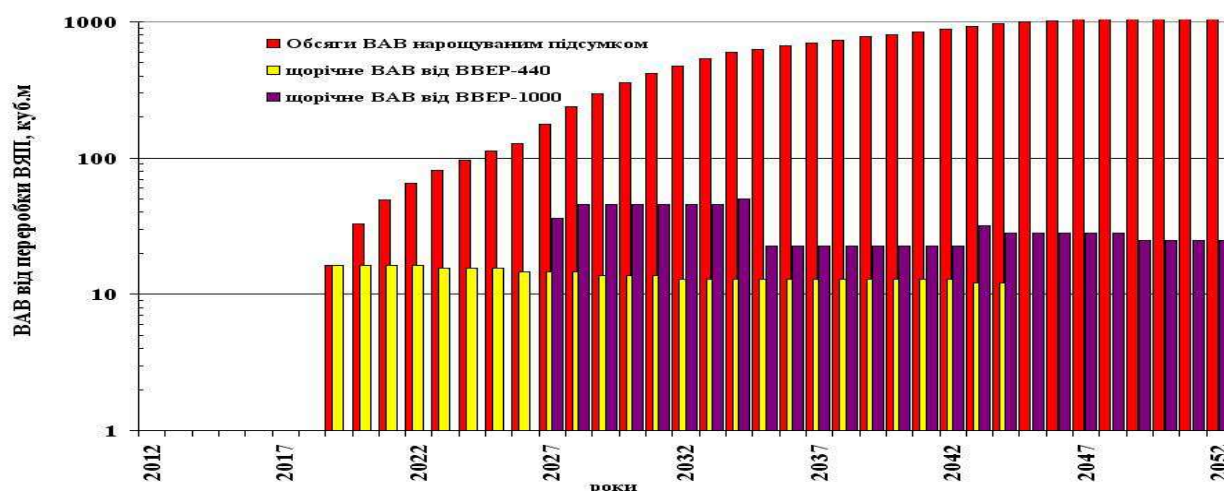


Рис. 1. Сценарії 1 – 6. Прогнозована динаміка повернення ВАВ від переробки ВЯП.

## Продовження додатка 5

9. Для підготовки до майбутнього зняття з експлуатації централізованого сховища ВЯП потрібно забезпечити акумулювання та збереження коштів у відповідному резерві. Розрахунки відрахувань будуть проведені згідно з проектною документацією.

**Директор Департаменту ядерної  
енергетики та атомно-промислового  
комплексу Міненерговугілля України**

**С. Єрмак**



Додаток 6  
до Концепції зняття з експлуатації  
діючих атомних електростанцій  
України (пункт 1 глави 1 розділу III)

## **Нормативно-правова база з питань зняття з експлуатації АЕС**

### **I. Стислий огляд нормативно-правових актів та нормативних документів**

1. Законодавча база з питань ЗЕ діючих АЕС України сформована такими основними документами:

Законом України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку», що є основним документом у ядерному законодавстві України, який встановлює пріоритет безпеки людини і навколишнього природного середовища, права та обов'язки громадян у сфері використання ядерної енергії, регулює діяльність, пов'язану з експлуатацією ядерних установок;

Законом України «Про поводження з радіоактивними відходами», спрямованим на забезпечення захисту людини і навколишньої природного середовища від шкідливого впливу радіоактивних відходів на сучасному етапі та в майбутньому;

Законом України «Про ратифікацію Конвенції про ядерну безпеку», що підтверджує прихильність України принципам культури ядерної безпеки;

Законом України «Про приєднання України до Віденської конвенції про цивільну відповідальність за ядерну шкоду», що підтверджує відповідні міжнародні зобов'язання України;

Законом України «Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання», спрямованим на забезпечення захисту життя, здоров'я і майна людей від негативного впливу іонізуючих випромінювань, в наслідок практичної діяльності, а також у випадках радіаційних аварій шляхом виконання запобіжних і рятувальних заходів і відшкодування збитку;

## Продовження додатка 6

Законом України «Про дозвільну діяльність у сфері використання ядерної енергії», згідно з яким орган державного регулювання ядерної та радіаційної безпеки видає експлуатуючій організації ліцензію на здійснення діяльності на підставі оцінки спроможності виконувати усі заходи щодо життєвого циклу ядерної установки, зокрема і зняття з експлуатації ядерної установки;

Законом України «Про ратифікацію Об'єднаної Конвенції про безпеку поводження з відпрацьованим паливом та про безпеку поводження з радіоактивними відходами», що підтверджує відповідні міжнародні зобов'язання України;

Законом України «Про впорядкування питань, пов'язаних із забезпеченням ядерної безпеки», який визначає організаційні засади створення та функціонування фінансового механізму зняття з експлуатації діючих АЕС;

постановою Кабінету Міністрів України від 27 квітня 2006 року № 594 «Питання створення, накопичення та використання фінансового резерву для зняття з експлуатації ядерних установок»;

постановою Кабінету Міністрів України від 17 лютого 2010 року № 207 «Про затвердження Порядку спрямування Міністерством палива та енергетики коштів фінансового резерву на придбання державних цінних паперів».

2. Законодавчі вимоги та умови з питань ЗЕ діючих АЕС України деталізовані в таких нормативних документах:

«Загальні положення забезпечення безпеки при знятті з експлуатації атомних електростанцій і дослідницьких ядерних реакторів» (НП 306.2.02/1.004-98);

«Загальні положення безпеки атомних станцій» (ЗПБ АС-2008, НП 306.2.141-2008);

## Продовження додатка б

«Норми радіаційної безпеки України» (НРБУ-97, ДГН 6.6.1.-6.5.001-98), що є основним державним документом, який встановлює систему радіаційно-гігієнічних регламентів для забезпечення прийнятних рівнів опромінення для окремої людини і суспільства в цілому;

«Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України» (ОСПУ, ДСП 6.177-2005-09-02), що визначають умови безпечного проведення робіт з радіоактивними речовинами і джерелами іонізуючих випромінювань та забезпечують дотримання дозових меж;

«Норми радіаційної безпеки України. Доповнення: радіаційний захист від джерел потенційного опромінення» (НРБУ-97/Д-2000, ДГН 6.6.1.-6.5.061-2000);

«Санітарні правила проектування та експлуатації атомних станцій» (СП АС-88, ДНАОП 0.03-1.73-88), що визначають вимоги по забезпеченню радіаційної безпеки персоналу і населення, а також по охороні навколишнього середовища при проектуванні та експлуатації АЕС;

«Правила радіаційної безпеки при експлуатації атомних станцій» (ПРБ АС-89, ДНАОП 0.03-1.76-89), які визначають вимоги радіаційної безпеки при виконанні усіх видів діяльності на діючих АЕС;

«Основні технічні правила і норми безпеки проведення робіт із джерелами іонізуючих випромінювань на підприємствах, установах і організаціях України» (ОТПН–2002, НТД 212.9.002–02);

«Поводження з радіоактивними відходами. Вимоги по поводженню з радіоактивними відходами до їхнього захоронення. Загальні положення» (НД 306.607-95);

«Порядок проведення державної інвентаризації радіоактивних відходів» (НП 306.5.04/2.059-2002);

«Вимоги до структури та змісту звіту з аналізу безпеки зняття з експлуатації атомних електростанцій і дослідницьких ядерних реакторів» (НП 306.1.02/3.040-2000) та ін.

## Продовження додатка 6

Після аварії на АЕС Фукусіма частина вказаних документів потребує перегляду та доповнення.

3. Основними документами програмного характеру щодо планування і прогнозування діяльності із ЗЕ діючих АЕС України чи щодо проблем ЗЕ є такі:

Загальнодержавна цільова екологічна програма поводження з радіоактивними відходами, що затверджена Законом України від 17 вересня 2008 року № 516-VI;

Енергетична стратегія України на період до 2030 року, що схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року № 1071-р;

«Комплексна програма по поводженню з РАВ у ДП «НАЕК «Енергоатом» на період 2012 – 2016 рр.» (ПМ-Д.0.18.174-12).

4. У цілому з питань забезпечення безпеки і захисту персоналу, населення і навколишнього середовища при ЗЕ діючих АЕС України нормативно-правова база достатня для вирішення сьогоденних завдань. За даними питаннями нормативно-правова база відповідає міжнародній практиці, враховує рекомендації МАГАТЕ, МКРЗ та інших міжнародних організацій і задовольняє інтеграційні наміри України.

5. Законом України «Про впорядкування питань, пов'язаних із забезпеченням ядерної безпеки» передбачено створення фінансового резерву для забезпечення діяльності з припинення експлуатації та зняття з експлуатації ядерних установок.

Статтею 12 Закону України «Про впорядкування питань, пов'язаних із забезпеченням ядерної безпеки» визначено, що експлуатуюча організація (оператор) оприлюднює річний звіт та щоквартальну інформацію, пов'язану з

## Продовження додатка 6

функціонуванням спеціального рахунку, в засобах масової інформації або видає окремим виданням у порядку, встановленому законом.

Згідно з пунктом 4 Порядку утворення наглядової ради з контролю за використанням та інвестуванням коштів фінансового резерву, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 27 квітня 2006 року № 594, наглядова рада звітує щороку перед Кабінетом Міністрів України про виконання роботи з контролю за використанням та інвестуванням коштів фінансового резерву і готує рекомендації щодо удосконалення використання фінансового резерву.

Наглядова рада із здійснення контролю за використанням та інвестуванням коштів фінансового резерву, призначеного для зняття з експлуатації діючих енергоблоків атомних електростанцій, створена постановою Кабінету Міністрів України від 22 січня 2014 року № 21.

На сьогодні не вирішеним залишається питання щодо використання коштів фінансового резерву та захисту їх від інфляції.

Стаття 9 Закону України «Про впорядкування питань, пов'язаних із забезпеченням ядерної безпеки» не визначає конкретного суб'єкта щодо розміщення коштів фінансового резерву у державні цінні папери.

З метою створення умов для захисту коштів фінансового резерву від інфляції у Верховній Раді України зареєстровано законопроект «Про внесення зміни до статті 9 Закону України «Про впорядкування питань, пов'язаних із забезпеченням ядерної безпеки» (щодо розміщення коштів фінансового резерву)» (реєстр. № 1422 від 11 грудня 2014 року), який врегульовує це питання шляхом надання дозволу ДП «НАЕК «Енергоатом» розміщувати кошти фінансового резерву у державні цінні папери.

6. Заплановано подання періодичних звітів не рідше ніж кожні три роки, включаючи кошторис та плани зняття з експлуатації, відповідно до найкращої міжнародної практики, як рекомендовано у спільній публікації

## Продовження додатка 6

NEA-EC-IAEA joint publication «International Structure for Decommissioning Costing (ISDC) of Nuclear Installations» від 3 лютого 2012 року.

## **II. Існуючий правовий статус накопичення коштів на зняття з експлуатації АЕС**

1. Статтею 33 Закону України «Про використання ядерної енергії і радіаційну безпеку» визначено, що експлуатуюча організація включає в собівартість виробництва електроенергії витрати на зняття з експлуатації та консервацію ядерних установок.

Стаття 52 цього самого Закону визначає, що фінансування поводження з радіоактивними відходами після того, як вони перейшли у власність держави, здійснюється за рахунок Державного фонду поводження з радіоактивними відходами.

2. Стаття 4 Закону України «Про поводження з радіоактивними відходами» також передбачає створення Державного фонду поводження з радіоактивними відходами, який формується за рахунок коштів, які надходять від екологічного податку, що справляється за утворення радіоактивних відходів (включаючи вже накопичені) та тимчасове зберігання радіоактивних відходів їх виробниками, а також інших джерел, не заборонених законодавством.

3. Пунктом 8 ключового нормативного документа з питань ЗЕ ядерних установок «Загальні положення забезпечення безпеки при знятті з експлуатації атомних електростанцій і дослідницьких ядерних реакторів» (НП 306.2.02/1.004-98) визначено, що для забезпечення підготовки до ЗЕ і ЗЕ ядерної установки повинні бути заплановані і заздалегідь накопичені достатні фінансові кошти, а механізм накопичення має діяти протягом всього періоду промислової експлуатації установки.

## Продовження додатка 6

4. Пунктом 3 Методологічних підходів до формування тарифу ДП «НАЕК «Енергоатом» встановлено, що витрати на створення фонду зняття з експлуатації діючих енергоблоків передбачаються в тарифі після затвердження необхідних нормативних документів і законодавчих актів, у тому числі протягом перших двох років в обсягах, визначених експертним шляхом, а в наступні роки – виходячи з кошторису витрат на зняття з експлуатації відповідно до затвердженої проектної документації.

5 Правові та організаційні засади фінансового забезпечення діяльності із ЗЕ визначені Законом України «Про впорядкування питань, пов'язаних із забезпеченням ядерної безпеки» та Порядком установлення розміру відрахувань експлуатуючої організації (оператора) на спеціальний рахунок, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 27 квітня 2006 року № 594.

**Директор Департаменту ядерної  
енергетики та атомно-промислового  
комплексу Міненерговугілля України**



**С. Єрмак**

## Додаток 7

до Концепції зняття з експлуатації діючих атомних електростанцій України (пункт 1 глави 1 розділу IV, пункт 2 глави 1 розділу IV, пункт 3 глави 1 розділу IV, пункт 4 глави 3 розділу IV, пункт 11 глави 1 розділу VII, пункт 1 глави 2 розділу VII)

### Огляд світового досвіду зняття з експлуатації АЕС

#### I. Планування та реалізація зняття з експлуатації АЕС

1. Ключовим документом МАГАТЕ, що узагальнює світовий досвід і містить рекомендації до підходів і процедур ЗЕ є документ із Серії стандартів безпеки МАГАТЕ «Зняття з експлуатації АЕС і дослідницьких реакторів. Керівництво безпеки» (WS-G-2.1). У цих документах визначені два основних підходи до ЗЕ ядерних установок:

- невідкладний демонтаж ядерних установок;
- відкладений демонтаж ядерних установок.

2. Альтернативним відносно рекомендованих МАГАТЕ підходів до завершення життєвого циклу ядерної установки є концепція «могильника», реалізована в деяких країнах для окремих об'єктів. Зокрема, концепція ENTOMB, яка дозволена регулюючим органом США, передбачає включення радіоактивно забрудненого об'єкта до структури стабільного матеріалу типу бетону. Така отверділа структура відповідно підтримується, забезпечується тривалий контроль за відсутністю виходу радіоактивності з об'єкта доти, доки за рахунок розпаду радіоактивність не досягне рівнів, припустимих для необмеженого використання. Разом з тим на сьогодні у більшості країн таке захоронення ядерних установок, як завершальний етап її життєвого циклу, вважається неприпустимим.



## Продовження додатка 7

3. З 1954 року до 31 грудня 2011 року в усьому світі було підключено до електричних мереж 578 ядерних енергетичних реакторів, остаточно зупинені 138 (але відпрацьоване паливо ще не вивезено), 120 реакторів знімаються з експлуатації або вже зняті. Серед тих 435 реакторів, що експлуатуються, 121 реактор (28 %) експлуатується більше 30 років, 234 реактори (54 %) – від 20 до 30 років, інші 90 реакторів (18 %) – менше 20 років. Будуються 65 реакторів. Огляд стратегії ЗЕ, реалізованої на окремих зупинених АЕС (енергоблоках АЕС), наданий в таблиці 1.

Таблиця 1. Реалізована стратегія ЗЕ окремих зупинених АЕС

Країна	АЕС
1	2
Невідкладний демонтаж	
Бельгія	BR-3
Німеччина	Gundremmingen KRB-A; HDR; MZFR; VAK Kahl; Greifswald 1, 2, 3, 4, 5; KNK-II; KKN Niederaichbach; Rheinsberg
Японія	JPDR
Великобританія	Windscale AGR
США	Elk River1; Fort S. Vrain; Shippingport*; Shoreham
Відкладений демонтаж	
Канада	Douglas Point; Gentilly-1; NPD
Франція	Chinon A1, A2, A3; Chooz A; EL-4; St. Laurent A1, A2, G1, G2, G3
Німеччина	AVR, Lingen, THTR
Італія	Caorso, Trino, Garigliano, Latina
Росія	Білоярська 1, 2; Нововоронезька 1, 2
Словаччина	A-1 Bohunice

## Продовження додатка 7

## Продовження таблиці 1

1	2
Іспанія	Vandellos
Швеція	Agesta
Великобританія	Berkeley; Dounreay FR; Hunterston A; Winfrith SGHWR
США	CVTR; Dresden 1; Enrico Fermi; Humboldt Bay; Indian Point 1; Lacrosse; Pathfinder*; San Onofre 1; Saxton; Peach Bottom 1; Rancho Seco 1; Three Mile Island 2; Trojan; Vallecitos; Yankee Rowe
Могильник	
США	Hallam; Piqua; Bonus

\* На сьогодні демонтовані.

4. Перший комерційний реактор типу ВВЕР (водо-водяний енергетичний реактор) був спроектований у колишньому СРСР і введений в експлуатацію в 1963 році на Нововоронезькій АЕС (енергоблок № 1 з реакторною установкою ВВЕР-210). У 1969 році на тому самому майданчику був введений в експлуатацію другий прототип (енергоблок № 2 з реакторною установкою ВВЕР-365). На основі цих двох прототипів був розроблений серійний енергоблок ВВЕР-440 (модель 230). Перший енергоблок цієї серії був введений в експлуатацію у 1971 році (енергоблок № 3 Нововоронезької АЕС). На початку 80-х років минулого століття проект був удосконалений (модель 213), перші енергоблоки удосконаленої серії введені в експлуатацію на Рівненській АЕС (енергоблоки № 1 та № 2).

На початку 70-х років минулого століття в колишньому СРСР був спроектований реактор ВВЕР-1000. Його прототипи (моделі 302 та 338) були введені в експлуатацію в 1977 і 1979 роках (енергоблоки № 1 та № 2 Южно-Української АЕС). Перший серійний енергоблок ВВЕР-1000 (модель 187), розроблений на основі цих прототипів, був введений в експлуатацію в 1980 році (енергоблок № 5 Нововоронезької АЕС).

## Продовження додатка 7

Зведена інформація про енергоблоки з реакторами типу ВВЕР на закордонних АЕС наведена в таблиці 2. На сьогодні у 8 країнах Східної Європи та Азії експлуатуються 23 енергоблоки з реакторними установками типу ВВЕР-440, у трьох країнах Східної Європи – 26 енергоблоків з реакторними установками типу ВВЕР-1000. 12 реакторів ВВЕР-440 остаточно зупинені (Вірменія, Російська Федерація, Німеччина). Крім зазначених, ряд енергоблоків з реакторами типу ВВЕР знаходиться зараз на стадії будівництва.

Таблиця 2. Енергоблоки з реакторами типу ВВЕР в різних країнах світу

Країна	АЕС	№ енергоблока, тип/серія	Підключення до мережі	Завершення проектного терміну експлуатації
1	2	3	4	5
Вірменія	Вірменська	Блок 1 – 440/230 Блок 2 – 440/230	1979 1980	2009 (зуп. у 1989) 2015
Болгарія	Козлодуй	Блок 1 – 440/230 Блок 2 – 440/230 Блок 3 – 440/230 Блок 4 – 440/230 Блок 5 – 1000 Блок 6 – 1000	1974 1975 1980 1982 1987 1991	2004 (зуп. у 2002) 2005 (зуп. у 2002) 2010 (зуп. у 2006) 2012 (зуп. у 2006) 2017 2021
Словаччина	Богунце  Моховце	Блок 1 – 440/230 Блок 2 – 440/230 Блок 3 – 440/213 Блок 4 – 440/213 Блок 1 – 440/213 Блок 2 – 440/213	1978 1981 1984 1985 1998 1999	2008 (зуп. у 2006) 2011 (зуп. у 2008) 2014 2015 2028 2029

## Продовження додатка 7

## Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5
Німеччина	Грейфсвальд	Блок 1 – 440/230	1973	2003 (зуп. у 1990)
		Блок 2 – 440/230	1974	2004 (зуп. у 1990)
		Блок 3 – 440/230	1978	2008 (зуп. у 1990)
		Блок 4 – 440/230	1979	2009 (зуп. у 1990)
		Блок 5 – 440/213	1988	2018 (зуп. у 1990)
Фінляндія	Ловіза	Блок 1 – 440/213	1977	2007
		Блок 2 – 440/213	1981	2011
Чехія	Дуковани	Блок 1 – 440/213	1985	2015
		Блок 2 – 440/213	1986	2016
		Блок 3 – 440/213	1986	2016
		Блок 4 – 440/213	1987	2017
Угорщина	Пакш	Блок 1 – 440/213	1983	2013
		Блок 2 – 440/213	1984	2014
		Блок 3 – 440/213	1986	2016
		Блок 4 – 440/213	1987	2017
Росія	Балаковська	Блок 1 – 1000/320	1985	2015
		Блок 2 – 1000/320	1987	2017
		Блок 3 – 1000/320	1988	2018
		Блок 4 – 1000/320	1993	2023
	Калінінська	Блок 1 – 1000/338	1984	2014
		Блок 2 – 1000/338	1986	2016
		Блок 3 – 1000/320	2004	2034
		Блок 4 – 1000/320	2011	2041
	Кольська	Блок 1 – 440	1973	2003
		Блок 2 – 440	1974	2004
		Блок 3 – 440	1981	2011
		Блок 4 – 440	1984	2014
	Нововоронезька	Блок 1 – 210	1964	зупинений у 1988 р.
		Блок 2 – 365	1969	зупинений у 1990 р.
		Блок 3 – 440	1971	2001
		Блок 4 – 440	1980	2010
	Ростовська	Блок 5 – 1000/187	1980	2010 (продовж. експл.)
		Блок 1 – 1000/320	2001	2031
		Блок 2 – 1000/320	2010	2050

Передбачений вихідними проектами термін експлуатації енергоблоків з реакторами типу ВВЕР становить 30 років. Для більшості закордонних АЕС з реакторними установками типу ВВЕР планування ЗЕ знаходиться на концептуальній стадії. Рівень забезпеченості за ключовими факторами ЗЕ в різних країнах наведений у таблиці 3.

## Продовження додатка 7

Таблиця 3. Рівень забезпеченості проблем ЗЕ в країнах з АЕС з реакторами типу ВВЕР

Країна	Сучасна стратегія ЗЕ	Накопичення коштів на ЗЕ	СВЯП	Сховища ВАР
Болгарія	Витримка 70 років	+	+/**	/**
Вірменія	Відсутня	-	+/*	-
Німеччина	Невідкладний демонтаж	+	+	+
Росія	Витримка 30 – 100 років	+	+	+
Словаччина	Витримка 70 років	+	+/*	/*
Угорщина	Витримка 50 років	+	+/*	/**
Фінляндія	Невідкладний демонтаж	+	+	+
Чехія	Витримка 50 років	+	+/	+

Примітка:

\* Будується.

\*\* Планується.

Позначення:

+ існує;

- не існує;

/ необхідні додаткові потужності;

Дві країни (Німеччина і Фінляндія) прийняли остаточні рішення щодо сценаріїв ЗЕ АЕС з реакторними установками типу ВВЕР. У цих країнах обраний сценарій їх невідкладного (раннього) демонтажу. Вибір був обумовлений такими факторами:

невизначеністю оцінок витрат при сценарії відкладеного демонтажу;

наявністю коштів та засобів для негайного розгортання робіт;

наявністю можливостей захоронення РАВ;

наявністю можливостей тривалого проміжного зберігання ВЯП;

## Продовження додатка 7

додатковими експлуатаційними затратами і витратами на збереження інформації про енергоблок на період витримки;  
старінням основного устаткування в період витримки;  
вимогами громадськості;  
можливою зміною регулюючих норм в період витримки;  
можливим збільшенням вартості поводження з РАВ в період витримки.

Крім перерахованих, для АЕС Грейфсвальд (Німеччина) важливим фактором на користь вибору сценарію невідкладного (раннього) демонтажу була також соціально-економічна потреба в зайнятості персоналу АЕС, що вивільняється при одночасній зупинці 5 енергоблоків.

У інших країнах (Болгарія, Росія, Словаччина, Угорщина, Чехія), що мають АЕС з реакторами типу ВВЕР, сьогоденні підходи до їх ЗЕ ґрунтуються на сценарії відкладеного демонтажу (після безпечної витримки протягом декількох десятиліть). Основною причиною такого вибору є такі фактори:

необхідність резерву часу на удосконалення регулюючої бази, зокрема на встановлення стандартів для повторного використання та очищення матеріалів, а також для поводження з дуже низькоактивними відходами;

необхідність резерву часу на накопичення коштів на ЗЕ;

необхідність резерву часу для створення адекватних потужностей для кондиціонування, зберігання і захоронення РАВ, які утворюватимуться при ЗЕ;

переваги, пов'язані з радіоактивним розпадом при тривалій витримці;

переваги, пов'язані з удосконаленням і здешевленням технологій ЗЕ з часом.

## Продовження додатка 7

5. Демонтажні роботи на майданчику АЕС із ЗЕ енергоблоків з реакторними установками типу ВВЕР до цього моменту виконувалися лише на АЕС Грейфсвальд (Німеччина). Роботи із ЗЕ були розпочаті в 1995 році, повне видалення радіоактивних матеріалів планувалось у 2009 році. На сьогодні виконавцями робіт відзначаються такі істотні моменти при реалізації проекту ЗЕ АЕС Грейфсвальд.

Планування демонтажу було розпочате з проекту припинення експлуатації, де були визначені всі підготовчі заходи щодо об'єктів, які демонтуватимуться, зокрема: оцінка фактичного радіаційного стану, ізолювання елементів, що підлягатимуть демонтажу, потреба в нових системах (механічних, електричних тощо), заходи з дезактивації, підготовка інструкцій тощо. Проект припинення експлуатації розроблявся під контролем регулюючого органу.

Проект демонтажу включає детальний опис демонтажних робіт та містить інформацію про склад і вагу елементів, які демонтуватимуться, витратні оцінки тощо. Проект демонтажу розроблявся під контролем регулюючого органу.

До початку демонтажних робіт були виконані всі підготовчі роботи: ізолювання від інших систем тих елементів, які підлягатимуть демонтажу, видалення робочих середовищ, дезактивація, промивання і осушення об'єктів і елементів, які підлягатимуть демонтажу, відключення від мережі електричних кабелів та вимірювальних приладів, підготовка необхідного допоміжного устаткування і матеріалів, забезпечення повної відповідності між документацією і реальним станом систем, розробка і затвердження інструкцій з демонтажу.

У випадку, коли при будівництві енергоблока великогабаритне устаткування монтувалося до монтажу з бетонних перекриттів приміщень,

## Продовження додатка 7

ефективним виявився демонтаж перекриттів та/або розширення існуючих люків і дверей до початку видалення устаткування.

Продуктивність демонтажу обмежується пропускнуою здатністю місця проведення робіт та інфраструктури забезпечення потоку матеріалів і відходів. Крім демонтажних робіт, необхідними є організація сортування різних матеріалів, створення відповідних буферних сховищ на майданчику, створення транспортних шляхів, пакування, зважування, радіаційний контроль. При постійному потоці матеріалів 42 кг/люд.·год. (в тому числі для контрольованої зони – 39 кг/люд. год.), кількість демонтажного персоналу не перевищувала 40 – 50 осіб у контрольованій зоні з двома реакторами ВВЕР.

## **II. Оцінки вартості зняття з експлуатації ядерних енергоблоків АЕС**

1. Попередні оцінки, виконані на етапі проектування АЕС у США, Канаді, Німеччині, Швеції і Фінляндії, показують, що вартість ЗЕ ядерного енергоблока середньої і великої потужності (300 МВт і більше) з вододояним реактором під тиском (типу PWR) може становити 10 – 20 % від капіталовкладень на його будівництво чи 2 – 5 % від витрат на виробництво електроенергії в період всього терміну його експлуатації.

Наведені оцінки витрат на ЗЕ ядерних енергоблоків включають витрати на захоронення РАО, що утворюються при ЗЕ.

2. Детальні оцінки витрат на ЗЕ ядерних енергоблоків середньої і великої потужності з реактором типу PWR, виконані за останні 10 років, ґрунтуються на досвіді ЗЕ ядерних установок малої потужності і результатах робіт з технічного обслуговування потужних енергоблоків. Це пояснюється тим, що до початку 90-х років минулого століття ЗЕ жодного енергоблока середньої і великої потужності не було завершено повністю.



## Продовження додатка 7

Характерною ознакою всіх детальних оцінок є істотні невизначеності їх результатів, які відзначаються самими авторами. Наприклад, результати оцінок вартості демонтажних робіт обладнання і систем для енергоблока АЕС Yankee Nuclear Power Station (США), що виконані у 1992 і 1995 роках, відрізняються на 37 %. Загальним для всіх оцінок висновком є зменшення питомої вартості ЗЕ енергоблоків з ростом їх потужності.

Оцінені в середині 90-х років в країнах Західної Європи і США питомі витрати на ЗЕ ядерних енергоблоків з реакторами типу PWR варіюються в діапазоні 0,20-0,70 і 0,15-0,70 млн USD/МВт відповідно для варіантів відкладеного і невідкладного демонтажу.

Наявна на сьогодні інформація про фактичні витрати на ЗЕ ядерних енергоблоків «західної» конструкції середньої (АЕС США Fort St. Vrain, енергоблок потужністю 330 МВт, термін експлуатації 16 років) і великої (АЕС США Shoreham, енергоблок потужністю 820 МВт, термін експлуатації 2 дні) потужності підтверджує вказаний інтервал.

3. Детальні оцінки витрат на ЗЕ ядерних енергоблоків з реакторними установками типу ВВЕР-440 були виконані в низці країн: Болгарії, Вірменії, Росії, Словаччині, Угорщині, Фінляндії та Чехії. Ці оцінки варіюються в діапазоні 0,24-0,87 і 0,24-0,82 млн USD/МВт для варіантів відкладеного і невідкладного демонтажу.

Наявна на сьогодні інформація про фактичні витрати на ЗЕ ядерних енергоблоків з реакторами типу ВВЕР-440 при варіанті невідкладного демонтажу (АЕС Німеччини Graifswald, терміни експлуатації енергоблоків 16-20 років) попередньо підтверджує відповідний діапазон оцінок.

### **III. Організація накопичення коштів на зняття з експлуатації АЕС та передачу на захоронення РАВ АЕС**

1. Згідно з рекомендаціями МАГАТЕ, базованими на світовій практиці, до початку експлуатації комерційної енергетичної ядерної установки мають бути визначені:

терміни і обсяги майбутніх витрат на її ЗЕ;

порядок накопичення коштів для покриття цих витрат при завершенні експлуатації цієї ядерної установки в планований термін;

джерела покриття витрат у випадку передчасного припинення експлуатації ядерної установки.

Загальна вартість ЗЕ має включати витрати на всі заходи і роботи, що містяться в програмі (плані) ЗЕ. Ця програма (план) повинна враховувати проектні та інжинірингові роботи, які виконуються після завершення експлуатації, розробку специфічних технологій, дезактивацію і демонтаж, поводження з РАВ і виконання остаточного інспектування. За наявності стадій ЗЕ великої тривалості мають враховуватись витрати на обслуговування, інспектування і фізичний захист об'єкта, що знімається з експлуатації.

2. Відповідно до світової практики вартість ЗЕ АЕС і поводження з РАВ, включаючи їх захоронення, є однією із складових загальної вартості виробництва електроенергії на АЕС. У більшості країн оператори АЕС передбачають відповідне резервування коштів у складі тарифу на виробництво електроенергії. Таким чином, майбутні витрати на ЗЕ АЕС і захоронення РАВ АЕС підлягають відшкодуванню споживачами електроенергії, яка виробляється при експлуатації цієї АЕС.

## Продовження додатка 7

3. За рекомендаціями МАГАТЕ накопичення коштів на майбутнє ЗЕ ядерного енергоблока і захоронення РАВ від ЗЕ має розпочинатись одночасно з введенням енергоблока в експлуатацію і здійснюватись протягом всього терміну його експлуатації. Такий період резервування призводить до збільшення вартості електроенергії, яка виробляється АЕС, на 2 – 5 %, що практично невідчутно для споживачів і не знижує рівня конкурентоспроможності атомної генерації.

Найкращою практикою визнається наявність на момент остаточної зупинки кожної ядерної установки коштів у повному обсязі на їх ЗЕ та захоронення РАВ від ЗЕ.

4. У світовій практиці наявні різні форми правового статусу накопичення коштів на ЗЕ АЕС і захоронення РАВ АЕС:

зовнішній (відносно ліцензіата) резерв коштів, керований державним органом або державною юридичною особою (далі – зовнішній державний резерв);

зовнішній (відносно ліцензіата) резерв коштів, керований недержавною юридичною особою (далі – зовнішній недержавний резерв);

внутрішній резерв коштів ліцензіата (далі – внутрішній резерв);

авансові платежі ліцензіата за передачу на захоронення РАВ АЕС.

5. В Бельгії накопичення коштів для ЗЕ та захоронення РАВ відбувається у формі зовнішнього недержавного резерву. Відповідно до законодавства кошти для ЗЕ (включаючи подальше поводження з РАВ, які утворюються при ЗЕ) та поводження з ВЯП та ВАВ від ВЯП мають накопичуватись на рахунках окремої компанії, 50 % якої належить уряду, 50 % – компанії Electrabel – найбільшому виробнику електроенергії в Бельгії

## Продовження додатка 7

(близько 80 % виробництва). Така окрема компанія відповідає за діяльність із ЗЕ ядерної установки. Для управління накопичуваними коштами, включаючи інвестиційну політику, на правах юридичної особи створюється керівний комітет.

Джерелом накопичення коштів є внески ліцензіата. Підприємства галузі передають компанії раніше накопичені ними кошти для ЗЕ. Починаючи з 2003 року підприємства здійснюють платежі щокварталу.

Кошти фонду можуть інвестуватись у вигляді кредитів для підприємств галузі (до 75 %), а також інвестуватись компанією в інші активи, не пов'язані з діяльністю підприємств галузі (до 25 %).

6. Накопичення коштів для ЗЕ та захоронення РАВ в Болгарії відбувається у формі зовнішнього державного резерву. Відповідно до закону «Про безпечне використання ядерної енергії» в Болгарії створено Фонд зняття з експлуатації ядерних установок.

Відрахування до цього фонду збираються та враховуються на єдиному бюджетному рахунку через окремий транзитний рахунок, відкритий Міністерством енергетики в Національному банку Болгарії.

Джерелами формування цього фонду є внески експлуатуючої організації, цільова допомога ЄС і кошти з державного бюджету відповідно до закону про державний бюджет (менше 1 %). Внески експлуатуючої організації до фонду визнані її поточними витратами і не підлягають оподаткуванню. До 1988 року ставка відрахувань до фонду дорівнювала 8 % тарифу на електроенергію, починаючи з 1988 року – 15 % на ЗЕ АЕС та 3 % на захоронення РАВ АЕС.

## Продовження додатка 7

Управління фондом здійснюється радою управляючих на чолі з Міністром енергетики. До складу ради входять заступники міністрів зацікавлених відомств та представник експлуатуючої організації (директор АЕС Козлодуй).

З фонду фінансуються проекти ядерної енергетики (60 %) і проекти, пов'язані з підвищенням енергетичної ефективності держави (40 %). З коштів фонду інвестуються такі проекти та заходи:

- спорудження проміжного сховища ВЯП;
- створення споруд та установок кондиціонування РАВ;
- дезактивація споруд, резервуарів і систем;
- моніторинг радіаційного забруднення;
- дослідження та виміри низькоактивних РАВ з метою їх звільнення від регулюючого контролю;
- фізичне відокремлення енергоблоків, що знімаються з експлуатації.

7. У Великобританії законодавчі вимоги до накопичення коштів для ЗЕ ядерних установок та захоронення РАВ не встановлені. Для отримання ліцензії оператору ядерної установки необхідно мати, зокрема, затверджений план ЗЕ, що визначає відповідні заходи, терміни їх виконання та обсяги фінансування. Накопичення коштів для ЗЕ ядерної установки та захоронення РАВ відбувається як у формі зовнішнього недержавного резерву (для ядерних установок, які належать компанії British Energy – основному приватному оператору АЕС), так і у формі внутрішніх резервів (для ядерних установок, що перебувають у власності держави та інших операторів).

Компанія British Energy для ЗЕ всіх ядерних установок, які їй належать, створила єдиний відокремлений фонд – Ядерний накопичувальний фонд зняття з експлуатації. Правовою основою діяльності фонду є три основні документи:

## Продовження додатка 7

Документ про створення спільно компанією British Energy, Міністерством торгівлі та промисловості, а також індивідуальними довірчими власниками, Ядерного довірчого товариства, що виступатиме власником фонду;

Меморандум та статут Фондової компанії «Ядерний накопичувальний фонд зняття з експлуатації», основним завданням якої є організація фінансування діяльності із зняття з експлуатації ядерних установок, які належать компанії British Energy;

Угода про зняття з експлуатації між Фондовою компанією, компанією British Energy та низкою інших учасників, яка встановлює контрактні зобов'язання Фондової компанії.

Компанія British Energy оцінює вартість ЗЕ та графік витрат на ЗЕ ядерних установок і надає їх на розгляд Фондовій компанії, яка залучає відповідних експертів для аналізу пропозицій. У разі недосягнення згоди розбіжності вирішуються в арбітражі.

Подібна процедура застосовується також при здійсненні інвестицій. За рекомендацією компанії British Energy Директорат Фондової компанії призначає одного або декількох незалежних інвестиційних менеджерів і в подальшому здійснює нагляд за їх діяльністю. Визначені пропорції інвестування: 80 % – в акції, 10 % – в облігації (інші цінні папери), 10 % – в нерухомість. Інвестиції Фондової компанії не обмежені географічними рамками.

8. У Німеччині у формі зовнішнього державного резерву відбувається накопичення коштів для захоронення РАВ. Відповідно до закону про мирне використання ядерної енергії і захисту від її небезпеки з ліцензіата, який передає РАВ на захоронення, стягується збір у вигляді мита або

## Продовження додатка 7

відшкодування витрат. Загальні юридичні застави стягнення зборів (походження зборів, кредитор, платник, рішення про сплату, авансова сплата, відстрочки, надання гарантій, терміни сплати, пеня за прострочення, припинення платежів, скасування боргу, скасування за давниною, компенсації, порядок оскарження) регулюються законом про стягнення адміністративного мита.

Розміри зборів підлягають калькуляції, виходячи з того, щоб вони покривали витрати на поточну адміністративну діяльність та утримання установки з урахуванням нарахування відсотків на вкладений капітал і його амортизацію. Для покриття інвестиційних витрат на спорудження сховищ в разі їх використання може стягуватись загальне мито. При калькуляції розмірів зборів або відшкодування витрат, що стягуються при передачі РАВ, можуть бути враховані витрати на їх майбутнє перевезення до геологічного сховища, а також авансові платежі. Із суб'єктів, що передають РАВ, стягуються внески для покриття витрат на планування, придбання земельної ділянки і прав, на дослідницькі і конструкторські роботи, на спорудження, розширення і модернізацію сховищ РАВ. Із заявників на одержання ліцензії на використання радіоактивних речовин або на виробництво джерел іонізуючого випромінювання може стягуватися авансова частка внеску, якщо в майбутньому очікується передача РАВ до сховищ.

Відповідальність за ЗЕ АЕС покладена на операторів, які повинні накопичити відповідні кошти у формі внутрішнього резерву.

9. У Росії у формі зовнішнього державного резерву відбувається накопичення коштів для ЗЕ АЕС (включаючи захоронення РАВ від ЗЕ), для чого утворений Загальногалузевий єдиний фонд зняття з експлуатації ядерних установок.

## Продовження додатка 7

Джерелом формування фонду є відрахування ліцензіата від вартості виробленої продукції ядерної установки за нормативом з кожного кіловата встановленої потужності. Норматив відрахувань визначається, виходячи з розрахункової величини витрат на ЗЕ ядерної установки та проектного терміну її експлуатації, нормованих на одиницю встановленої потужності. Передбачений періодичний перегляд нормативу відрахувань відповідно до динаміки змін вартості робіт та продукції.

10. У Словачії у формі зовнішнього державного резерву накопичуються кошти для ЗЕ АЕС та поводження з ВЯП і РАВ. Відповідно до вимог законодавства, в 1994 році в Словачії був утворений Державний фонд ліквідації ядерно-енергетичних установок та поводження з відпрацьованим паливом і радіоактивними відходами.

Джерелом формування фонду є відрахування ліцензіату від вартості виробленої електроенергії. Ставка відрахувань до фонду становить 10%.

11. У Сполучених Штатах Америки для підприємств, які належать Департаменту енергетики США (DOE), фінансування їх діяльності із ЗЕ ядерних установок (включаючи захоронення РАВ від ЗЕ) здійснюється за рахунок державного бюджету і затверджується Конгресом США. Для інших ліцензіатів законодавством допускається декілька варіантів:

- утворення зовнішнього державного резерву;
- утворення зовнішнього недержавного резерву;
- утворення внутрішнього резерву з обов'язковими гарантіями.

Відносно ліцензованих ядерних реакторів контроль за виконанням законодавчих вимог здійснює Ядерна регулювальна комісія (NRC).



## Продовження додатка 7

Створення зовнішнього державного резерву може реалізовуватись ліцензіатом шляхом передплати (внесення авансу або депозиту) до урядового фонду, який управляється незалежно від ліцензіата.

Створення зовнішнього недержавного резерву може реалізовуватись ліцензіатом:

шляхом створення фонду погашення у вигляді відокремленого довірчого товариства, на яке не поширюється контроль ліцензіату і активи якого відокремлені від активів ліцензіата;

шляхом передоплати (внесення авансу або депозиту) до довірчого або умовного рахунку, який управляється незалежно від ліцензіата.

Створення внутрішнього резерву ліцензіатом потребує забезпечення обов'язкових гарантій. Якщо ліцензіат є урядовою агенцією (крім підприємств DOE), достатньою є заява про наміри, що фінансовий резерв буде наданий в разі необхідності. Для іншого ліцензіата гарантія має бути надана у формі зобов'язання поручника акредитива або у вигляді страхування.

Внески ліцензіата до резервів на ЗЕ ядерних установок включаються до оподаткованого прибутку, однак певний обмежений відсоток може щороку звільнятися від оподаткування.

12. Накопичення коштів на ЗЕ та захоронення РАВ у Фінляндії відбувається за двома формами – утворення внутрішніх резервів ліцензіата та зовнішнього державного резерву. Закон «Про ядерну енергетику» від 1988 року встановив принцип «платить той, хто забруднює». Таким чином, всі обов'язки із ЗЕ ядерних установок та фінансування такої діяльності лежать на їх власниках.

## Продовження додатка 7

Для гарантування виконання робіт із ЗЕ АЕС при Міністерстві торгівлі та промисловості було створено Фінський Фонд поводження з радіоактивними відходами. Нагляд за фондом здійснює Рада управляючих.

Джерелом формування коштів Фонду є платежі ядерних підприємств та кошти, зароблені самим Фондом за рахунок інвестиційної діяльності. Кошти, які витрачаються на діяльність із ЗЕ, повністю звільнені від податків.

До 75 % коштів фонду можуть надаватися ядерним підприємствам у вигляді кредиту, решту може позичати Уряд Фінляндії. Кредитування здійснюється на ринкових засадах під відповідні гарантії.

13. Накопичення коштів на ЗЕ та захоронення РАВ у Франції відбувається у формі внутрішніх резервів ліцензіату.

У країні відсутні спеціальні законодавчі вимоги щодо форми накопичення коштів. Оператори основних діючих ядерних установок (EDF, ССОГЕМА та СЕА) самостійно вживають заходів з формування резервів в межах своїх компаній без відокремленого статусу. Нагляд у цій сфері здійснюється Директоратом з безпеки ядерних установок.

Процедура ЗЕ затверджується Міністерством навколишнього природного середовища та промисловості після узгодження з Міністерством здоров'я на підставі наданих оператором необхідних документів.

14. У Чехії у формі зовнішнього державного резерву накопичуються кошти на захоронення РАВ та ВЯП. Відповідно до Атомного акта, для фінансового забезпечення захоронення РАВ та ВЯП Чеським національним банком створений спеціальний Ядерний рахунок. Відповідно до Акта про регулювання державного бюджету розпорядником Ядерного рахунку як одного з національних фінансових активів і зобов'язань виступає Міністерство фінансів.

## Продовження додатка 7

Джерелом накопичення коштів на Ядерному рахунку є платежі виробників РАВ та ВЯП. Розміри та порядок платежів до Ядерного рахунку визначаються рішенням Уряду Чехії, яке базується на пропозиціях, що надаються Адміністрацією сховищ радіоактивних відходів. Адміністрація є урядовою організацією, заснованою відповідно до Атомного акта з метою реалізації діяльності із захоронення РАВ.

Кошти Ядерного рахунку можуть бути використані виключно на цілі, визначені Атомним актом.

Відповідальність за ЗЕ АЕС покладена на операторів, які повинні накопичити відповідні кошти у формі внутрішнього резерву.

15. Накопичення коштів на ЗЕ та захоронення РАВ у Швейцарії відбувається у формі зовнішнього недержавного резерву. Федеральний Декрет від 1978 року про Атомну енергетику та відповідне розпорядження уряду від 1983 року визначили утворення незалежного Фонду зняття з експлуатації ядерних установок, який був заснований у 1984 році. Окремі аспекти діяльності Фонду, такі як обчислення вартості ЗЕ ядерних установок, розмірів внесків до Фонду, інвестиційна політика та інше, віднесені до компетенції Федерального Міністра енергетики. Метою Фонду є накопичення коштів на ЗЕ діючих АЕС та утримання сховища РАВ ZWILAG.

Джерелом накопичення коштів Фонду є внески власників ядерних установок, які вносяться щороку. Розмір внесків обрахований, виходячи з 40-річного терміну експлуатації АЕС та 35-річного терміну експлуатації сховища РАВ. Внески розподілені рівномірно на зазначені періоди. Розмір внесків переглядається кожні 5 років або раніше – у випадку недостатності коштів.

## Продовження додатка 7

Фонд наділений право- та дієздатністю й управляється двома виконавчими органами – Керівним комітетом та Секретаріатом. Крім того, при Керівному комітеті як підкомітет створено Інвестиційний комітет. Члени Керівного комітету призначаються Федеральним департаментом енергетики та власниками ядерних установок. Комітет відповідає за оцінку внесків ядерних підприємств, інвестиційний капітал, визначає розміри фінансування та розміри виплат власникам. Основним завданням Інвестиційного комітету є забезпечення узгодження інвестицій та трансакцій інвестиційних банків з параметрами, визначеними Керівним комітетом. Функції Секретаріату виконує приватна довірча компанія, яка, зокрема, веде рахунки Фонду.

Основною вимогою законодавства щодо інвестування є забезпечення надійності та обґрунтованих прибутків. Інші умови стосуються звичайних ринкових умов інвестування та обмеження щодо розмірів інвестування за категоріями та за кредиторами. На сьогодні інвестиціями займаються декілька незалежних інвестиційних банків, що забезпечує конкуренцію у цій сфері та відповідно ефективність інвестиційної діяльності.

Кошти Фонду не оподатковуються прибутковим податком та іншими податками на капітал, однак підлягають сплаті непрямі податки, такі як податок на додану вартість із трансакцій з акціями.

16. У Швеції у формі зовнішнього державного резерву накопичуються кошти на захоронення РАВ. Відповідно до Акта про ядерну діяльність та Акта про фінансування майбутніх витрат на відпрацьоване ядерне паливо в Швеції створений Державний фонд ядерних відходів.

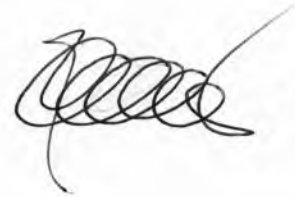
Джерелом формування Фонду є внески ліцензіата за рахунок тарифу на електроенергію. Розміри відрахувань були визначені, виходячи з 25-річного

## Продовження додатка 7

терміну експлуатації ядерного енергоблока. Додатково сплачуються внески на поводження з раніше накопиченими ядерними відходами в Штадсвіку.

Відповідальність за ЗЕ АЕС покладена на операторів, які повинні накопичити відповідні кошти у формі внутрішнього резерву.

**Директор Департаменту ядерної  
енергетики та атомно-промислового  
комплексу Міненерговугілля України**

**С. Єрмак**

Додаток 8  
до Концепції зняття з експлуатації  
діючих атомних електростанцій  
України (пункт 2 глави 3 розділу IV)

**Характеристика діяльності на окремих стадіях зняття з експлуатації  
енергоблока**

**I. Підготовка до зняття з експлуатації ядерного енергоблока  
протягом його експлуатації**

1. При експлуатації енергоблока АЕС має здійснюватись ряд основних заходів і робіт, спрямованих на підготовку до його ЗЕ. Такі заходи і роботи підрозділяються на:

підготовчі заходи, які тривають постійно;

підготовчі заходи, які здійснюються одноразово.

Перелік і період виконання вказаних підготовчих заходів наведені в таблицях 1 та 2.

Таблиця 1. Підготовчі заходи, які тривають постійно

№ з/п	Назва заходу	Період виконання
1	Класифікація, облік і прогнозування переліку та обсягів РАВ	Постійно
2	Збір, обробка, систематизація і збереження інформації про будівлі, споруди, системи та елементи енергоблока, необхідної для ЗЕ	Постійно
3	Модифікація паливних завантажень з метою максимального вигорання палива чи його використання на інших енергоблоках АЕС	При обґрунтуванні декількох останніх паливних завантажень
4	Роботи з підготовки та забезпечення умов для видалення ВЯП з енергоблока АЕС	Постійно
5	Роботи з підготовки та забезпечення умов для поводження з РАВ (збір, сортування, переробка, кондиціонування, зберігання, перевезення), що накопичені під час роботи блока та будуть утворюватися при ЗЕ	Постійно

## Продовження додатка 8

Таблиця 2. Одноразово здійснювані підготовчі заходи

№ з/п	Назва заходу	Період виконання
1	Розроблення концепції ЗЕ АЕС	На стадії експлуатації
2	Створення інфраструктури з передачі РАВ на довготривале зберігання/захоронення	На стадії експлуатації
3	Розроблення попередньої Програми поведження з РАВ при знятті з експлуатації енергоблока АЕС	Не пізніше ніж за 36 місяців до остаточної зупинки
4	Розроблення попередньої Програми радіаційного захисту та моніторингу навколишнього природного середовища при знятті з експлуатації енергоблока АЕС	Не пізніше ніж за 36 місяців до остаточної зупинки
5	Розроблення Програми поведження з ВЯП	Не пізніше ніж за 12 місяців до остаточної зупинки
6	Розроблення Програми забезпечення якості при знятті з експлуатації енергоблока АЕС	Не пізніше ніж за 12 місяців до остаточної зупинки
7	Адаптація до умов зняття з експлуатації План аварійного реагування	Не пізніше ніж за 12 місяців до остаточної зупинки
8	Розроблення ЗАБ для стадії припинення експлуатації	Не пізніше ніж за 12 місяців до остаточної зупинки енергоблока
9	Розроблення зміненого технологічного регламенту експлуатації енергоблока АЕС для стадії припинення експлуатації	Не пізніше ніж за 12 місяців до остаточної зупинки енергоблока
10	Одержання дозволу на початок реалізації стадії припинення експлуатації	Не пізніше ніж за 0,5 року до остаточної зупинки енергоблока
11	Розроблення робочої документації для стадії припинення експлуатації	До остаточної зупинки енергоблока
12	Розроблення документації для проведення КІРО	До проведення КІРО
13	Проведення КІРО енергоблока АЕС	Не пізніше ніж за 4 роки до остаточної зупинки енергоблока
14	Розроблення проекту ЗЕ енергоблока	Не пізніше ніж за 18 місяців до остаточної зупинки енергоблока
15	Розроблення Програми поведження з РАВ при знятті з експлуатації енергоблока АЕС	Після затвердження проекту ЗЕ
16	Розроблення Програми радіаційного захисту та моніторингу навколишнього природного середовища при знятті з експлуатації енергоблока АЕС	Після затвердження проекту ЗЕ

## Продовження додатка 8

2. Обстеження і розрахунки з метою класифікації, обліку і прогнозування обсягів РАВ, що утворюються при експлуатації енергоблока АЕС, проводяться відповідно до регламенту радіаційного контролю, що визначає обсяг і періодичність проведення даних робіт щодо конкретних систем, елементів і споруд енергоблока АЕС.

Крім планових обстежень і розрахунків, має бути передбачене їх позачергове проведення у випадку виникнення аварій і подій, що призвели до зміни радіаційного стану (забруднення) елементів енергоблока АЕС. Результати обстежень і розрахунків повинні заноситися в базу даних для наступного використання при розробці проекту ЗЕ.

3. КІРО енергоблока проводиться з метою одержання вичерпних вихідних даних для розробки проекту ЗЕ енергоблока АЕС. У разі, якщо ухваленню рішення про ЗЕ енергоблока передувало його інженерне обстеження з метою вивчення можливості продовження експлуатації цього енергоблока, виконані при такому обстеженні роботи не потребують повторення при проведенні КІРО, а їх результати можуть бути використані як вихідні дані для розробки проекту ЗЕ енергоблока.

4. Проект ЗЕ енергоблока розробляється на підставі рішень, обґрунтованих у Концепції ЗЕ АЕС, і вихідних даних, отриманих у результаті виконання КІРО цього енергоблока.

5. Підготовчі заходи при експлуатації енергоблока не залежать від можливого варіанта ЗЕ енергоблока та однакові для двох розглянутих у Концепції варіантів – невідкладного і відкладеного демонтажу.



## Продовження додатка 8

6. За винятком проведення КІРО енергоблока і розробки програми ЗЕ енергоблока, всі інші роботи з підготовки до ЗЕ енергоблока при його експлуатації, зазначені в таблицях 1 та 2, виконуються як частина поточних робіт з експлуатації.

### **II. Стадія припинення експлуатації енергоблока**

1. Стадія припинення експлуатації має починатися за три роки до моменту планованої остаточної зупинки енергоблока за умови отримання дозволу регулюючого органу на її реалізацію. Цей термін можна розглядати як термін остаточного ухвалення рішення про зняття з експлуатації. Стадію припинення експлуатації можна умовно розділити на дві частини, перша з яких реалізується до остаточної зупинки енергоблока, а друга – після зупинки.

Роботи на етапі життєвого циклу зняття з експлуатації ядерної установки мають здійснюватися на підставі відповідної ліцензії, виданої Держатомрегулювання. До отримання ліцензії допускається виконання робіт щодо вивантаження із активної зони ядерного палива та його переміщення в басейн витримки і зовнішні сховища, щодо поводження з РАВ і радіоактивними матеріалами, щодо видалення робочих середовищ, щодо дезактивації обладнання. Ці роботи можуть виконуватися в рамках ліцензії на етап життєвого циклу експлуатації ядерної установки і відповідно до вимог до технологічного регламенту безпечної експлуатації.

Основною метою діяльності на цій стадії є приведення енергоблока в стан, за якого ядерне паливо відсутнє на території, яку займає енергоблок.

Після видалення ВЯП для довгострокового зберігання в пристанційному СВЯП чи за межами майданчика АЕС ліцензія на експлуатацію цього енергоблока анулюється і не може бути відновлена.

## Продовження додатка 8

2. Перелік і період виконання основних заходів, що виконуються на стадії припинення експлуатації, надано в таблиці 3.

Таблиця 3. Основні заходи, виконувані на стадії припинення експлуатації

№ з/п	Назва заходу	Період виконання
1	2	3
1	Видалення ВЯП за межі енергоблока	Після витримки ВЯП у басейні витримки не менше 5 років
2	Видалення робочих середовищ з технологічних систем і устаткування енергоблока	Відповідно до проекту припинення експлуатації
3	Звільнення енергоблока від потенційно небезпечних речовин, використання яких надалі не передбачається	Відповідно до проекту припинення експлуатації
4	Проведення дезактивації систем і елементів енергоблока	Відповідно до проекту припинення експлуатації
5	Остаточна зупинка систем і елементів енергоблока, використання яких надалі не передбачається, при необхідності здійснення розриву окремих зв'язків у межах майданчика АЕС	Відповідно до проекту припинення експлуатації
6	Переробка експлуатаційних РАВ, напрацьованих незадовго до остаточної зупинки, передача на захоронення всіх накопичених перероблених експлуатаційних РАВ	Постійно
7	Збір, сортування, переробка, кондиціонування, зберігання чи передача на захоронення РАВ, що були накопичені, утворюються при виконанні робіт на стадії припинення експлуатації та будуть утворюватись на подальших етапах ЗЕ	Відповідно до проекту припинення експлуатації

## Продовження додатка 8

## Продовження таблиці 3

1	2	3
8	Виконання комплексу заходів, спрямованого на життєзабезпечення систем і елементів енергоблока, функціонування яких передбачається на наступних стадіях ЗЕ	Відповідно до проекту припинення експлуатації
9	Комплектація матеріально-технічних ресурсів, необхідних для реалізації заходів і робіт, що повинні здійснюватися на стадії остаточного закриття (перший етап зняття з експлуатації)	Постійно
10	Розробка проекту реалізації стадії остаточного закриття	Не пізніше 1 року до початку реалізації стадії остаточного закриття
11	Розробка звіту з аналізу безпеки для стадії остаточного закриття	Не пізніше 1 року до початку реалізації стадії остаточного закриття
12	Розробка технічного регламенту ЗЕ енергоблока АЕС для стадії остаточного закриття	Не пізніше 1 року до початку реалізації стадії остаточного закриття
13	Одержання ліцензії на ЗЕ енергоблока і дозволу на початок реалізації стадії остаточного закриття	Не пізніше ніж за 0,5 року до початку реалізації стадії остаточного закриття
14	Розробка робочої документації для стадії остаточного закриття енергоблока	До початку реалізації стадії остаточного закриття енергоблока
15	Реалізація адміністративних і організаційних заходів, що відповідають стану енергоблока, що змінився, АЕС	Постійно
16	Підготовка персоналу для виконання робіт із ЗЕ	Постійно

3. Кінцевий стан енергоблока після завершення стадії припинення експлуатації визначається тим, що він є ядерно-безпечний, з енергоблока вилучене ВЯП, а радіоактивні речовини локалізовані в межах захисних бар'єрів чи у сховищах РАВ, розташованих на території енергоблока чи на майданчику АЕС, або передані на захоронення спеціалізованим підприємствам по поводженню з РАВ.

Після повного видалення ядерного палива з енергоблока подальша діяльність із ЗЕ АЕС (енергоблока) здійснюється на підставі загальних положень безпеки, які встановлені для об'єктів, призначених для поводження з РАВ.

## Продовження додатка 8

4. Тривалість стадії припинення експлуатації може становити 5 – 6 років і визначається, головним чином, терміном витримки ВЯП у басейні витримки (не менше 4 – 5 років) і часом, необхідним для наступного видалення ВЯП із басейна витримки. Для подальших оцінок тривалість цієї стадії прийнята рівною 6 рокам.

У попередньому варіанті концепції тривалість стадії припинення експлуатації (4 роки) визначалась діючою за схемою поводження з ВЯП, згідно з якою його вивезенню з енергоблоків на технологічне зберігання та переробку до Росії передуює витримка ВЯП у басейнах витримки протягом періоду не менше 4 років.

Разом з тим за даними для планованого до спорудження централізованого сховища ВЯП, термін витримки ВЯП в басейні витримки має становити не менше 5 років, тому тривалість етапу припинення експлуатації становитиме не менше 6 років. Виходячи з цього, в переглянутій версії Концепції ЗЕ ЮУАЕС тривалість стадії припинення експлуатації дорівнює 6 рокам з одночасним скороченням тривалості стадій остаточного закриття та консервації на 1 рік кожного. Оскільки ЦСВЯП планується до використання для ВЯП всіх діючих АЕС України, відповідне коригування потребується для графіків ЗЕ всіх енергоблоків.

Остаточно тривалість стадії припинення експлуатації повинна бути визначена і обґрунтована в проекті припинення експлуатації енергоблока.

5. Заходи, які виконуються на стадії припинення експлуатації енергоблока, не залежать від можливого варіанта ЗЕ енергоблока і однакові для двох розглянутих у Концепції варіантів – невідкладного і відкладеного демонтажу.

### **III. Стадія остаточного закриття при знятті з експлуатації ядерного енергоблока**

1. Метою стадії остаточного закриття є приведення енергоблока в стан, що унеможливило його використання з метою, для якої енергоблок був побудований.

Після повного видалення ядерного палива з енергоблока подальша діяльність із ЗЕ енергоблока здійснюється на підставі загальних положень безпеки, які встановлені для об'єктів, призначених для поводження з РАВ. Наступні заходи виконуються відповідно до ліцензії на ЗЕ енергоблока, у рамках якої не передбачається поводження з ВЯП і відповідно не розглядаються питання забезпечення ядерної безпеки.

2. Перелік і період виконання основних заходів, які виконуються на стадії остаточного закриття енергоблока, наведено в таблиці 4.

## Продовження додатка 8

Таблиця 4. Основні заходи, які виконуються на стадії остаточного закриття

№ з/п	Назва заходу	Період виконання
1	Демонтаж зовнішніх щодо реактора систем і елементів енергоблока з низьким і середнім рівнем радіоактивного забруднення, що не впливають на безпеку і не будуть використовуватися при виконанні робіт на наступних стадіях	Відповідно до проекту реалізації стадії остаточного закриття
2	Збереження і посилення (за необхідності) бар'єрів, що запобігають поширення радіоактивних речовин у навколишнє середовище	Відповідно до проекту реалізації стадії остаточного закриття
3	Складання номенклатурного переліку радіоактивно забруднених і активованих систем і елементів енергоблока і картограм радіаційного забруднення	Постійно
4	Необмежене/обмежене повторне використання матеріалів і елементів енергоблока, що допускається діючими нормами	Постійно
5	Збір, переробка і зберігання чи передача на захоронення РАВ, що утворилися при виконанні робіт на цій стадії ЗЕ	Відповідно до проекту реалізації стадії остаточного закриття
6	Комплектація матеріально-технічних ресурсів, необхідних для реалізації заходів і робіт, що повинні здійснюватися на наступній стадії ЗЕ	Постійно
7	Реалізація адміністративних і організаційних заходів, що відповідають стану енергоблока АЕС, який змінився	Постійно
8	Виконання комплексу заходів, спрямованого на життєзабезпечення систем і елементів енергоблока, функціонування яких передбачається на наступних стадіях ЗЕ	Відповідно до проекту реалізації стадії остаточного закриття
9	Розробка проекту реалізації наступної стадії ЗЕ	Не пізніше 1 року до початку реалізації наступної стадії
10	Розробка звіту з аналізу безпеки для наступної стадії ЗЕ	Не пізніше 1 року до початку реалізації наступної стадії
11	Розробка технічного регламенту ЗЕ енергоблока АЕС для наступної стадії ЗЕ	Не пізніше 1 року до початку реалізації наступної стадії
12	Одержання дозволу на початок реалізації наступної стадії ЗЕ	Не пізніше ніж за 0,5 року до початку реалізації наступної стадії
13	Розробка робочої документації для наступної стадії ЗЕ енергоблока	До початку реалізації наступної стадії ЗЕ
14	Підготовка персоналу для виконання робіт з ЗЕ	Постійно

3. Кінцевий стан енергоблока після завершення стадії остаточного закриття характеризується тим, що:

радіоактивні речовини локалізовані в межах захисних бар'єрів чи у

## Продовження додатка 8

сховища РАВ, розташованих на території енергоблока чи на майданчику АЕС, або передані на захоронення спеціалізованим підприємствам по поводженню з РАВ;

низка систем і елементів енергоблока АЕС, які не планується використовувати на наступних стадіях ЗЕ, демонтовані, що унеможлиблює використання енергоблока АЕС з метою, для якої він був побудований.

4. Тривалість стадії остаточного закриття може становити від 4 до 6 років залежно від технічної підготовленості до виконання вказаних в таблиці 4 заходів, а також від наявності достатніх фінансових, матеріальних і кадрових ресурсів. Для подальших оцінок тривалість цієї стадії прийнята рівною 4 рокам.

Остаточно тривалість стадії остаточного закриття має бути визначена і обґрунтована в проекті ЗЕ енергоблока і може бути уточнена в проекті реалізації стадії остаточного закриття.

5. За винятком відмінностей у переліку і вартості матеріально-технічних ресурсів, необхідних для реалізації наступної стадії ЗЕ, заходи, що виконуються на стадії остаточного закриття, однакові для двох розглянутих у Концепції варіантів ЗЕ.

### **IV. Стадія консервації при знятті з експлуатації ядерного енергоблока**

1. Стадія консервації при ЗЕ енергоблока реалізується тільки у варіанті відкладеного демонтажу. Метою цієї стадії є приведення енергоблока в стан, що відповідає безпечному зберіганню протягом визначеного періоду радіоактивних речовин, які знаходяться в його межах.

## Продовження додатка 8

2. Перелік і період виконання основних заходів, які виконуються на стадії консервації, надано в таблиці 5.

Таблиця 5. Основні заходи, які виконуються на стадії консервації

№ з/п	Назва заходу	Період виконання
1	2	3
1	Демонтаж зовнішніх щодо реактора систем і елементів енергоблока із середнім і високим рівнем радіоактивного забруднення, що не впливають на безпеку і не будуть використовуватися при виконанні робіт на наступних стадіях	Відповідно до проекту реалізації стадії консервації
2	Забезпечення умов для безпечної контрольованої локалізації радіоактивних речовин, що залишаються в межах енергоблока, за допомогою експлуатації і технічного обслуговування систем і устаткування, що залишаються в експлуатації, а також (за необхідності) введення в експлуатацію нових систем, елементів і устаткування	Відповідно до проекту реалізації стадії консервації
3	Уточнення номенклатурного переліку радіоактивно забруднених і активованих систем енергоблока і картограм радіаційного забруднення	Постійно
4	Проведення надійної консервації частини енергоблока, яка не ремонтується (здійснення герметизації, ущільнення тощо)	Відповідно до проекту реалізації стадії консервації



## Продовження додатка 8

## Продовження таблиці 5

1	2	3
5	Збір, переробка і зберігання чи передача на захоронення РАВ, що утворилися при виконанні робіт на даній стадії ЗЕ	Постійно
6	Комплектація матеріально-технічних ресурсів для виконання заходів на стадії витримки	Постійно
7.	Реалізація адміністративних і організаційних заходів, що відповідають стану енергоблока АЕС, що змінився	Постійно
8	Розробка проекту реалізації наступної стадії ЗЕ	Не пізніше 1 року до початку реалізації наступної стадії
9	Розробка звіту з аналізу безпеки для наступної стадії ЗЕ	Не пізніше 1 року до початку реалізації наступної стадії
10	Розробка технічного регламенту ЗЕ енергоблока АЕС для наступної стадії ЗЕ	Не пізніше 1 року до початку реалізації наступної стадії
11	Одержання дозволу на початок реалізації наступної стадії ЗЕ	Не пізніше ніж за 0,5 року до початку реалізації наступної стадії
12	Розробка робочої документації для наступної стадії ЗЕ енергоблока	До початку реалізації наступної стадії ЗЕ
13	Підготовка персоналу для виконання робіт з ЗЕ	Постійно

3. Кінцевий стан енергоблока після завершення стадії консервації характеризується тим, що:

радіоактивні речовини локалізовані в межах захисних бар'єрів чи у сховищах РАВ, розташованих на території енергоблока чи на майданчику АЕС, або передані на захоронення спеціалізованим підприємствам по поводженню з РАВ;

системи та елементи енергоблока АЕС, функціонування яких необхідно для здійснення безпечного зберігання радіоактивних речовин, які знаходяться в його межах, знаходяться в працездатному стані.

4.4. Тривалість стадії консервації може становити від 3 до 5 років, в залежності від технічної підготовленості до виконання перерахованих заходів, а також від наявності достатніх фінансових, матеріальних і кадрових ресурсів. Для подальших оцінок тривалість цієї стадії прийнята рівною 3 рокам.

## Продовження додатка 8

Остаточно тривалість стадії консервації повинна бути визначена та обґрунтована в програмі ЗЕ енергоблока і може бути уточнена в програмі (проекті) реалізації стадії консервації.

### **V. Стадія витримки при знятті з експлуатації ядерного енергоблока**

1. Стадія витримки при ЗЕ енергоблока реалізується тільки у варіанті відкладеного демонтажу. Метою даного стадії є підтримка енергоблока в законсервованому стані, що відповідає безпечному зберіганню джерел іонізуючих випромінювань, що знаходяться в ньому, спрямованому на зменшення внаслідок природного радіоактивного розпаду активності радіоактивних речовин.

2. Перелік і період виконання основних заходів, які виконуються на стадії витримки, надано в таблиці 6.

## Продовження додатка 8

Таблиця 6. Основні заходи, які виконуються на стадії витримки

№ з/п	Назва заходу	Період виконання
1	Експлуатація систем і елементів енергоблока, що забезпечують безпечне зберігання радіоактивних речовин, які знаходяться в його межах	Постійно
2	Здійснення постійного контролю радіаційного стану приміщень енергоблока і моніторинг навколишнього середовища, а також проведення періодичних обстежень стану законсервованого енергоблока	Постійно
3	Збір, переробка і зберігання чи передача на захоронення РАВ, що утворилися при виконанні робіт на даній стадії ЗЕ	Постійно
4	Підготовчі заходи щодо забезпечення збору, кондиціонування і зберігання РАВ, що утворюються на стадії демонтажу	Відповідно до проекту реалізації стадії витримки
5	Комплектація матеріально-технічних ресурсів для виконання заходів на стадії демонтажу	Відповідно до проекту реалізації стадії витримки
6	Реалізація адміністративних і організаційних заходів, що відповідають стану енергоблока, який змінився	У міру необхідності
7	Проведення уточнюючого інженерного і радіаційного обстеження енергоблока	Не пізніше ніж за 2 роки до початку реалізації наступної стадії
8	Розробка проекту реалізації наступної стадії ЗЕ	Не пізніше 1 року до початку реалізації наступної стадії
9	Розробка звіту з аналізу безпеки для наступної стадії ЗЕ	Не пізніше 1 року до початку реалізації наступної стадії
10	Розробка технічного регламенту ЗЕ енергоблока АЕС для наступної стадії ЗЕ	Не пізніше 1 року до початку реалізації наступної стадії
11	Одержання дозволу на початок реалізації наступної стадії ЗЕ	Не пізніше ніж за 0,5 року до початку реалізації наступної стадії
12	Розробка робочої документації для наступної стадії ЗЕ енергоблока	До початку реалізації наступної стадії ЗЕ
13	Підготовка персоналу для виконання робіт з ЗЕ	Постійно

3. Кінцевий стан енергоблока після завершення стадії витримки характеризується тим, що активність радіоактивних речовин, які знаходяться в межах енергоблока, істотно зменшується за рахунок природного радіоактивного розпаду.

4. Тривалість стадії витримки визначається оптимальним співвідношенням двох протилежно діючих факторів:

## Продовження додатка 8

зниженням активності радіоактивних матеріалів за рахунок природного радіоактивного розпаду;

старінням будівельних конструкцій і елементів енергоблока та вичерпанням ресурсу систем і устаткування, що використовуються на стадії витримки та/або можуть використовуватися на стадії демонтажу.

5. Оцінка оптимальної тривалості стадії витримки була виконана на підставі таких вихідних даних:

1) після завершення стадії остаточного закриття основними ДІВ на енергоблоці є (в порядку зменшення):

корпус реактора, внутрішньореакторні і зовнішні конструкційні елементи, радіоактивно забруднені за рахунок прямої активації нейтронами і відкладень активованих продуктів корозії і продуктів розпаду;

трубопроводи та арматура першого контуру, радіоактивно забруднені за рахунок відкладень активованих продуктів корозії і продуктів розпаду;

найближчі до активної зони шари бетону біологічного захисту, радіоактивно забруднені за рахунок прямої активації нейтронами;

2) основна активність зазначених ДІВ визначається продуктами активації хімічних елементів, що містяться в спеціальних сталях ( $^{55}\text{Fe}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{63}\text{Ni}$ ), і продуктами розпаду ( $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ );

3) будівельні конструкції вводяться в експлуатацію одночасно з енергоблоком, їх ресурс складає 100 років;

4) ресурс різних систем і елементів, що функціонують на стадії витримки, становить від 20 до 40 років, їх монтаж або капітальний ремонт з повним поновленням ресурсу виконується на стадії консервації.

## Продовження додатка 8

6. На рисунку 1 показана відповідна цим вихідним даним динаміка зміни активності основних компонентів забруднення, а також динаміка вироблення ресурсу будівельних конструкцій, систем і устаткування енергоблока.

Як вбачається з рисунку, різке зниження активності завершиться через 25 – 35 років після остаточної зупинки енергоблока. При завершенні стадії витримки пізніше ніж через 40 – 50 років після остаточної зупинки виникне потреба у заміні або капітальному ремонті всіх функціонуючих систем і обладнання.

Як випливає з вищевикладеного, оптимальна тривалість стадії витримки становить 30 – 35 років. Для подальших оцінок тривалість цієї стадії прийнята рівною 30 рокам. Остаточне рішення про тривалість стадії витримки у випадку вибору варіанта відкладеного демонтажу має бути обґрунтоване в проекті ЗЕ цього енергоблока і може бути уточнене в проекті реалізації стадії витримки.

## Продовження додатка 8

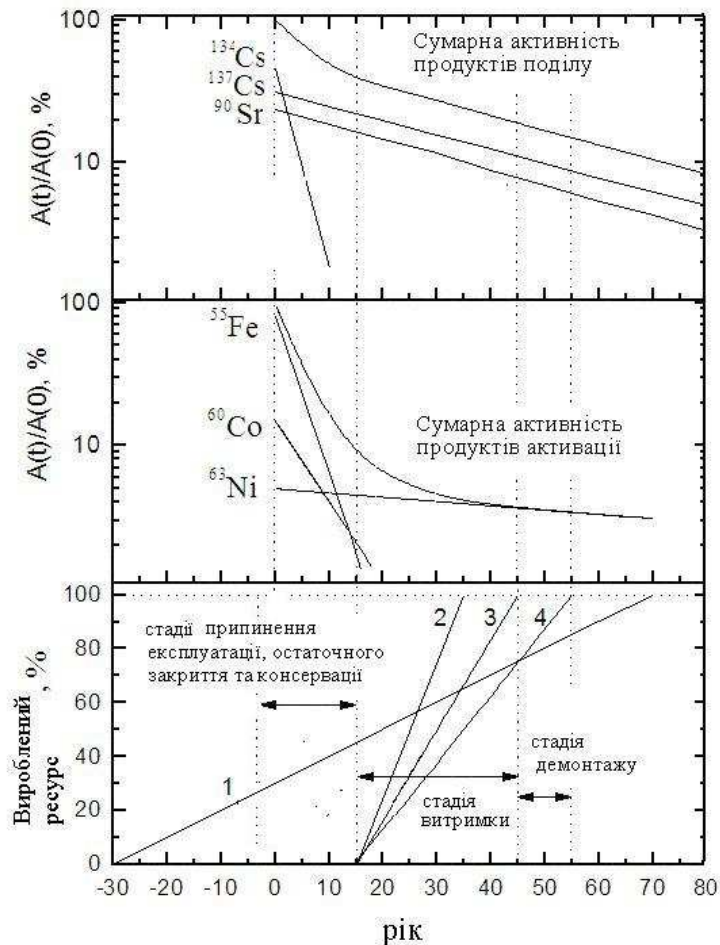


Рис. 1. Динаміка зміни активності основних компонентів забруднення і вироблення ресурсу будівельних конструкцій, систем і устаткування енергоблока:

- 1 – вироблений ресурс будівельних конструкцій;
- 2, 3, 4 – вироблений ресурс систем і устаткування при 20-, 30- і 40-річному проектному терміну їхньої експлуатації відповідно.

Момент часу 0 відповідає остаточній зупинці енергоблока.

## VI. Стадія демонтажу при знятті з експлуатації ядерного енергоблока

1. Оскільки стадія демонтажу є заключним етапом ЗЕ ядерного

## Продовження додатка 8

енергоблока, його ціль збігається з метою процесу ЗЕ в цілому – досягнення на території, яку займає ядерна установка, умов, що максимально зменшують обмеження на використання цієї території.

2. Перелік і період виконання основних заходів, що виконуються на стадії демонтажу, надано в таблиці 7.

Таблиця 7. Основні заходи, виконувані на стадії демонтажу

№ з/п	Назва заходу	Період виконання
1	Демонтаж і видалення всіх не демонтованих раніше радіоактивно забруднених систем, елементів і устаткування енергоблока, що підлягають контролю в якості ДІВ	Відповідно до проекту реалізації стадії демонтажу
2	Демонтаж і видалення всіх не демонтованих раніше незабруднених систем, елементів і устаткування енергоблока, наступне використання яких не передбачається	Відповідно до проекту реалізації стадії демонтажу
3	Ліквідація будинків і споруд, наступне використання яких не передбачається	Відповідно до проекту реалізації стадії демонтажу
4	Рекультивация (у разі потреби) території енергоблока відповідно до планів подальшого її використання	Відповідно до проекту реалізації стадії демонтажу
5	Збір, переробка і зберігання РАВ, що утворилися при виконанні робіт на даній стадії ЗЕ	Постійно
6	Передача на захоронення всіх РАВ, що утворилися при виконанні робіт на даній стадії ЗЕ, а також усіх РАВ (при наявності), накопичених на попередніх стадіях	До завершення стадії демонтажу
7	Проведення радіаційного обстеження підлягаючих демонтажу елементів енергоблока і його території	Постійно
8	Необмежене/обмежене повторне використання матеріалів і елементів енергоблока, яке допускається діючими нормами	Постійно
9	Здійснення процедур спрямованих на припинення радіаційного контролю на енергоблоці	Після завершення робіт, що передбачені проектом ЗЕ енергоблока
10	Реалізація адміністративних і організаційних заходів, що відповідають стану території енергоблока, що змінився	Після завершення робіт, що передбачені проектом ЗЕ енергоблока

## Продовження додатка 8

3. Кінцевий стан стадії демонтажу характеризується тим, що:  
на території енергоблока відсутні радіоактивно забруднені системи, елементи та устаткування;

всі РАВ від ЗЕ передані на захоронення спеціалізованим підприємствам по поводженню з РАВ;

територія енергоблока звільнена від радіаційного контролю, що раніше здійснювався на енергоблоці.

Інший кінцевий стан можливий у випадку створення на базі знятого з експлуатації енергоблока чи його окремої частини нової ядерної установки, об'єкта по поводженню з РАВ чи іншого об'єкта загальностанційного призначення, передбачених відповідним проектом.

4. Тривалість стадії демонтажу різна для різних варіантів (сценаріїв) ЗЕ енергоблока.

При будь-якому варіанті (сценарії) ЗЕ енергоблока має бути виконаний демонтаж зовнішніх щодо реактора систем і елементів із середнім та високим рівнем радіоактивного забруднення. Мінімальний термін витримки для таких систем і елементів, що приводить до істотного зниження радіаційних полів у місці проведення демонтажних робіт, становить 8 – 10 років з моменту остаточної зупинки енергоблока, що відповідає сумарній тривалості стадій припинення експлуатації та остаточного закриття енергоблока. Таким чином, для варіанта (сценарію) відкладеного демонтажу ці роботи плануються до виконання на стадії консервації, а для варіанта (сценарію) невідкладного демонтажу – на стадії демонтажу.

Іншим істотним фактором, що призводить до збільшення тривалості стадії демонтажу у варіанті (сценарії) невідкладного демонтажу порівняно з



## Продовження додатка 8

варіантом відкладеного демонтажу, є істотно великі радіаційні поля поблизу реактора і велика активність РАВ через відсутність стадії витримки (Рис. 1).

З огляду на вищевикладене тривалість стадії демонтажу залежно від технічної підготовленості і наявності достатніх фінансових, матеріальних і кадрових ресурсів може становити 8 – 10 років і 12 – 14 років відповідно для варіантів (сценаріїв) відкладеного і невідкладного демонтажу. Для подальших оцінок тривалість цієї стадії прийнята рівною 9 і 12 рокам відповідно.

Остаточна тривалість стадії демонтажу повинна бути визначена та обґрунтована в програмі ЗЕ енергоблока і може бути уточнена в проекті реалізації стадії демонтажу.

5. Звільнення майданчиків атомних електростанцій від регулюючого контролю після завершення робіт із зняття з експлуатації проводиться відповідно до Порядку звільнення майданчиків атомних електростанцій від регулюючого контролю після завершення робіт із зняття з експлуатації, затвердженого наказом Державної інспекції ядерного регулювання України від 28 листопада 2013 року № 136, що зареєстровано в Міністерстві юстиції України 12 грудня 2013 за № 2099/24631.

**Директор Департаменту ядерної  
енергетики та атомно-промислового  
комплексу Міненерговугілля України**



**С. Єрмак**

## Додаток 9

до Концепції зняття з експлуатації діючих атомних електростанцій України (пункт 4 глави 3 розділу IV, пункт 5 розділу V, пункт 3 глави 1 розділу VI, пункт 1 глави 1 розділу VII, пункт 6 глави 2 розділу VII)

### **Фінансово-економічні оцінки зняття з експлуатації діючих ядерних енергоблоків, СВЯП ЗАЕС та ЦСВЯП**

#### **I. Оцінка фінансових витрат на зняття з експлуатації діючих ядерних енергоблоків**

Відповідно до вимог Закону України «Про впорядкування питань, пов'язаних із забезпеченням ядерної безпеки» протягом 2006 – 2012 років розроблено та введено в дію концепції ЗЕ на кожній діючій АЕС:

Концепція зняття з експлуатації енергоблоків ВП «Запорізька атомна електростанція» (00-МР.КН.01);

Концепція зняття з експлуатації енергоблоків ВП «Рівненська АЕС» (191-10- П-СНРиПЕ);

Концепція зняття з експлуатації енергоблоків ВВЕР-1000 ВП «Хмельницька АЕС» (0.ОБ.5797.ПН-08);

Концепція зняття з експлуатації ВП «ЮУАЕС» (ПН.0.3812.0087).

Для аналізу динаміки зростання витрат на окремих стадіях та в цілому на ЗЕ енергоблоків діючих АЕС використовувались оцінки:

Оцінка 1 – дані концепцій ЗЕ ЗАЕС, РАЕС, ХАЕС та ЮУАЕС, розроблених протягом 2006 – 2010 років та введених в дію на кожній АЕС;

Оцінка 2 – дані Звіту «Техніко-економічні розрахунки наявних на 31 грудня 2008 року зобов'язань оператора з фінансового забезпечення

## Продовження додатка 9

зняття з експлуатації енергоблоків діючих АЕС та захоронення експлуатаційних РАВ і РАВ, що виникнуть по завершенні періоду технологічного зберігання ВЯП» (К.: ДНІЦ СКАР, 2009) – зокрема, результати переоцінки наявних на 31 грудня 2008 року зобов'язань оператора з фінансового забезпечення ЗЕ енергоблоків діючих АЕС, виконані з урахуванням змін тарифів на оплату праці персоналу АЕС, а також змін цін на роботи, послуги та товари, необхідні для забезпечення діяльності із ЗЕ, що відбулися на кінець 2008 року;

Оцінка 3 – результати розрахунків Звіту «Техніко-економічні розрахунки наявних на 31 грудня 2010 року зобов'язань оператора з фінансового забезпечення зняття з експлуатації енергоблоків діючих АЕС та захоронення експлуатаційних РАВ, РАВ від ЗЕ і РАВ, що виникнуть після завершення періоду технологічного зберігання ВЯП» (К.: ДНІЦ СКАР, 2011) – з урахуванням переоцінки тривалості та обсягів діяльності на стадіях ЗЕ, наявних на 31 грудня 2010 року, змін тарифів на оплату праці персоналу АЕС, а також змін цін на роботи, послуги та товари, необхідні для забезпечення діяльності із ЗЕ, що відбулися на кінець 2010 року;

Оцінка 4 – результати розрахунків на 31 грудня 2012 року з урахуванням переоцінки тривалості та обсягів діяльності на стадіях ЗЕ, наявних на 31 грудня 2012 року, змін тарифів на оплату праці персоналу АЕС, а також змін цін на роботи, послуги та товари, необхідні для забезпечення діяльності із ЗЕ, що відбулися на кінець 2012 року.

У таблицях 1 та 2 наведена Оцінка 1 за даними концепцій ЗЕ ЗАЕС, РАЕС, ХАЕС та ЮУАЕС за варіантами відкладеного та невідкладного демонтажу.

## Продовження додатка 9

Таблиця 1. Оцінка 1. Витрати на окремих стадіях та в цілому на ЗЕ енергоблоків діючих АЕС за варіантом відкладеного демонтажу, млн грн

АЕС, № енергоблока	Стадія 0	Стадія 1	Стадія 2	Стадія 3	Стадія 4	Загалом
ЗАЕС, № 1	198,1	197,7	202,9	216,9	292,7	1108,3
ЗАЕС, № 2	198,1	197,7	202,9	216,9	292,7	1108,3
ЗАЕС, № 3	198,1	197,7	202,9	216,9	292,7	1108,3
ЗАЕС, № 4	198,1	197,7	202,9	216,9	292,7	1108,3
ЗАЕС, № 5	198,1	197,7	202,9	216,9	292,7	1108,3
ЗАЕС, № 6	198,1	197,7	202,9	216,9	292,7	1108,3
РАЕС, № 1	98,5	63,7	134,8	318,5	325,5	940,8
РАЕС, № 2	88,6	57,3	121,3	286,6	292,9	846,7
РАЕС, № 3	133,0	86,0	181,9	429,9	439,4	1270,1
РАЕС, № 4	133,0	86,0	181,9	429,9	439,4	1270,1
ХАЕС, № 1	221,0	226,6	214,9	269,9	325,6	1258,0
ХАЕС, № 2	221,0	226,6	214,9	209,6	325,6	1197,7
ЮУАЕС, № 1	221,0	226,7	215,0	181,5	325,8	1170,0
ЮУАЕС, № 2	221,0	226,7	215,0	243,1	325,8	1231,6
ЮУАЕС, № 3	221,0	226,6	214,9	278,5	325,6	1266,6

Таблиця 2. Оцінка 1. Витрати на окремих етапах та в цілому на ЗЕ енергоблоків діючих АЕС за варіантом невідкладного демонтажу), млн грн

АЕС, № енергоблока	Стадія 0	Стадія 1	Стадія 2	Стадія 3	Стадія 4	Загалом
ЗАЕС, № 1	198,1	217,0	0,0	0,0	532,6	947,7
ЗАЕС, № 2	198,1	217,0	0,0	0,0	532,6	947,7
ЗАЕС, № 3	198,1	217,0	0,0	0,0	532,6	947,7
ЗАЕС, № 4	198,1	217,0	0,0	0,0	532,6	947,7
ЗАЕС, № 5	198,1	217,0	0,0	0,0	532,6	947,7
ЗАЕС, № 6	198,1	217,0	0,0	0,0	532,6	947,7
РАЕС, № 1	98,5	63,7	0,0	0,0	531,1	693,2
РАЕС, № 2	88,6	57,3	0,0	0,0	478,0	623,9
РАЕС, № 3	133,0	86,0	0,0	0,0	717,0	935,9
РАЕС, № 4	133,0	86,0	0,0	0,0	717,0	935,9
ХАЕС, № 1	221,0	226,6	0,0	0,0	542,9	990,6
ХАЕС, № 2	221,0	226,6	0,0	0,0	542,9	990,6
ЮУАЕС, № 1	221,0	226,7	0,0	0,0	543,2	991,0
ЮУАЕС, № 2	221,0	226,7	0,0	0,0	543,2	991,0
ЮУАЕС, № 3	221,0	226,6	0,0	0,0	542,9	990,6

Згідно з цими даними загальні витрати на ЗЕ всіх існуючих енергоблоків діючих АЕС України становлять:

для варіанта відкладеного демонтажу – 17101,4 млн грн;

## Продовження додатка 9

для варіанта невідкладного демонтажу – 13828,9 млн грн.

Згідно з Оцінкою 2 загальні витрати на ЗЕ всіх існуючих енергоблоків діючих АЕС України становлять:

Оцінка 2 – для варіанта відкладеного демонтажу – 28409,4 млн грн;

Оцінка 2 – для варіанта невідкладного демонтажу – 22514,4 млн грн.

Згідно з Оцінкою 3 загальні витрати на ЗЕ всіх існуючих енергоблоків діючих АЕС України становлять:

Оцінка 3 – для варіанта відкладеного демонтажу – 37895,6 млн грн;

Оцінка 3 – для варіанта невідкладного демонтажу – 30700,2 млн грн.

Згідно з Оцінкою 4 загальні витрати на ЗЕ всіх існуючих енергоблоків діючих АЕС України на 31 грудня 2012 року становлять:

Оцінка 4 – для варіанта відкладеного демонтажу – 42381,3 млн грн;

Оцінка 4 – для варіанта невідкладного демонтажу – 33891,6 млн грн.

Витрати, що відповідають Оцінці 3, на окремих стадіях та в цілому на ЗЕ кожного з енергоблоків діючих АЕС за варіантами відкладеного та невідкладного демонтажу систематизовані в таблицях 3 та 4.

Таблиця 3. Оцінка 3. Витрати на окремих етапах та в цілому на ЗЕ енергоблоків діючих АЕС за варіантом відкладеного демонтажу, млн грн

АЕС, № енергоблока	Стадія 0	Стадія 1	Стадія 2	Стадія 3	Стадія 4	Загалом
ЗАЕС, № 1	723,2	393,7	298,1	550,6	661,7	2627,3
ЗАЕС, № 2	723,2	393,7	298,1	550,6	661,7	2627,3
ЗАЕС, № 3	723,2	393,7	298,1	550,6	661,7	2627,3
ЗАЕС, № 4	723,2	393,7	298,1	550,6	661,7	2627,3
ЗАЕС, № 5	723,2	393,7	298,1	550,6	661,7	2627,3
ЗАЕС, № 6	723,2	393,7	298,1	550,6	661,7	2627,3
РАЕС, № 1	541,0	305,6	235,8	435,2	520,1	2037,7
РАЕС, № 2	541,0	305,6	235,8	435,2	520,1	2037,7
РАЕС, № 3	723,2	393,7	298,1	550,6	661,7	2627,3
РАЕС, № 4	723,2	393,7	298,1	550,6	661,7	2627,3
ХАЕС, № 1	723,2	393,7	298,1	550,6	661,7	2627,3
ХАЕС, № 2	723,2	393,7	298,1	428,7	661,7	2505,5
ЮУАЕС, № 1	723,2	393,8	298,3	372,7	662,1	2450,0
ЮУАЕС, № 2	723,2	393,8	298,3	496,8	662,1	2574,2
ЮУАЕС, № 3	723,2	393,7	298,1	568,0	661,7	2644,8

## Продовження додатка 9

Таблиця 4. Оцінка 3. Витрати на окремих етапах та в цілому на ЗЕ енергоблоків діючих АЕС за варіантом невідкладного демонтажу, млн грн

АЕС, № енергоблока	Стадія 0	Стадія 1	Стадія 2	Стадія 3	Стадія 4	Загалом
ЗАЕС, № 1	723,2	393,7	0,0	0,0	993,8	2110,7
ЗАЕС, № 2	723,2	393,7	0,0	0,0	993,8	2110,7
ЗАЕС, № 3	723,2	393,7	0,0	0,0	993,8	2110,7
ЗАЕС, № 4	723,2	393,7	0,0	0,0	993,8	2110,7
ЗАЕС, № 5	723,2	393,7	0,0	0,0	993,8	2110,7
ЗАЕС, № 6	723,2	393,7	0,0	0,0	993,8	2110,7
РАЕС, № 1	541,0	305,6	0,0	0,0	783,6	1630,2
РАЕС, № 2	541,0	305,6	0,0	0,0	783,6	1630,2
РАЕС, № 3	723,2	393,7	0,0	0,0	993,8	2110,7
РАЕС, № 4	723,2	393,7	0,0	0,0	993,8	2110,7
ХАЕС, № 1	723,2	393,7	0,0	0,0	993,8	2110,7
ХАЕС, № 2	723,2	393,7	0,0	0,0	993,8	2110,7
ЮУАЕС, № 1	723,2	393,8	0,0	0,0	994,2	2111,3
ЮУАЕС, № 2	723,2	393,8	0,0	0,0	994,2	2111,3
ЮУАЕС, № 3	723,2	393,7	0,0	0,0	993,8	2110,7

Витрати, що відповідають Оцінці 4, за результатами розрахунків на 31 грудня 2012 року на окремих стадіях та в цілому на ЗЕ кожного з енергоблоків діючих АЕС за варіантами відкладеного та невідкладного демонтажу систематизовані в таблицях 5 та 6.

Таблиця 5. Оцінка 4 на 31 грудня 2012 року. Витрати на окремих етапах та в цілому на ЗЕ енергоблоків діючих АЕС за варіантом відкладеного демонтажу, млн грн

АЕС, № енергоблока	Стадія 0	Стадія 1	Стадія 2	Стадія 3	Стадія 4	Загалом
ЗАЕС, № 1	790,3	442,9	382,2	590,3	728,7	2934,5
ЗАЕС, № 2	790,3	442,9	382,2	590,3	728,7	2934,5
ЗАЕС, № 3	790,3	442,9	382,2	590,3	728,7	2934,5
ЗАЕС, № 4	790,3	442,9	382,2	590,3	728,7	2934,5
ЗАЕС, № 5	790,3	442,9	382,2	590,3	728,7	2934,5
ЗАЕС, № 6	790,3	442,9	382,2	590,3	728,7	2934,5
РАЕС, № 1	587,3	347,2	313,0	474,9	580,5	2303,0
РАЕС, № 2	587,3	347,2	313,0	474,9	580,5	2303,0
РАЕС, № 3	790,3	442,9	382,2	590,3	728,7	2934,5
РАЕС, № 4	790,3	442,9	382,2	590,3	728,7	2934,5
ХАЕС, № 1	790,3	442,9	382,2	590,3	728,7	2934,5
ХАЕС, № 2	790,3	442,9	382,2	452,6	728,7	2796,7
ЮУАЕС, № 1	790,3	443,0	382,4	393,5	729,1	2738,3
ЮУАЕС, № 2	790,3	443,0	382,4	531,3	729,1	2876,1
ЮУАЕС, № 3	790,3	442,9	382,2	610,0	728,7	2954,1

## Продовження додатка 9

Таблиця 6. Оцінка 4 на 31 грудня 2012 року. Витрати на окремих етапах та в цілому на ЗЕ енергоблоків діючих АЕС за варіантом невідкладного демонтажу, млн грн

АЕС, № енергоблока	Стадія 0	Стадія 1	Стадія 2	Стадія 3	Стадія 4	Загалом
ЗАЕС, № 1	790,3	442,9	0,0	0,0	1095,5	2328,7
ЗАЕС, № 2	790,3	442,9	0,0	0,0	1095,5	2328,7
ЗАЕС, № 3	790,3	442,9	0,0	0,0	1095,5	2328,7
ЗАЕС, № 4	790,3	442,9	0,0	0,0	1095,5	2328,7
ЗАЕС, № 5	790,3	442,9	0,0	0,0	1095,5	2328,7
ЗАЕС, № 6	790,3	442,9	0,0	0,0	1095,5	2328,7
РАЕС, № 1	587,3	347,2	0,0	0,0	874,4	1808,8
РАЕС, № 2	587,3	347,2	0,0	0,0	874,4	1808,8
РАЕС, № 3	790,3	442,9	0,0	0,0	1095,5	2328,7
РАЕС, № 4	790,3	442,9	0,0	0,0	1095,5	2328,7
ХАЕС, № 1	790,3	442,9	0,0	0,0	1095,5	2328,7
ХАЕС, № 2	790,3	442,9	0,0	0,0	1095,5	2328,7
ЮУАЕС, № 1	790,3	443,0	0,0	0,0	1096,0	2329,3
ЮУАЕС, № 2	790,3	443,0	0,0	0,0	1096,0	2329,3
ЮУАЕС, № 3	790,3	442,9	0,0	0,0	1095,5	2328,7

В Оцінках 1 – 4 витрати на окремих етапах ЗЕ енергоблоків оцінювались на основі експертної оцінки обсягів і тривалості робіт із ЗЕ за методиками, використаними в Концепції зняття з експлуатації діючих атомних електростанцій України, затвердженій наказом Міністерства палива та енергетики України від 12 травня 2004 № 249.

У Звіті «Техніко-економічні розрахунки наявних на 31 грудня 2010 року зобов'язань оператора з фінансового забезпечення зняття з експлуатації енергоблоків діючих АЕС та захоронення експлуатаційних РАВ, РАВ від ЗЕ і РАВ, що виникнуть після завершення періоду технологічного зберігання ВЯП» (К.: ДНІЦ СКАР, 2011) оцінка виконана відповідно до Положення (стандарту) бухгалтерського обліку 16. «Витрати» з розподілом прогнозованих витрат за такими елементами:

- прямі матеріальні витрати (ПМВ);
- прямі витрати на оплату праці (ПВОП);
- інші прямі витрати (ІПВ);
- загальновиробничі витрати (ЗВВ).

## Продовження додатка 9

В Оцінці 4 середньорічний фонд заробітної плати персоналу, задіяного при ЗЕ, визначений відповідно до нормативів заробітної плати, встановлених Галузевою угодою на 2012 – 2014 роки між Міністерством енергетики та вугільної промисловості України та Профспілкою працівників атомної енергетики та промисловості України, та з урахуванням величини, встановленої станом на 31 грудня 2012 року, мінімальної заробітної плати на рівні 1134 грн/місяць.

Роботи із ЗЕ, плановані до виконання силами АЕС, вважалися безприбутковими. Для послуг підприємств науково-технічного, проектного та інжинірингового профілю враховувався плановий прибуток у розмірі 10 % від вартості робіт.

За винятком обов'язкових відрахувань на соціальні заходи, прийнятих на рівні 36,8 % від витрат на оплату праці (станом на 31 грудня 2012 року), витрати АЕС на ЗЕ не розглядалися як об'єкт оподаткування. Для послуг підприємств науково-технічного, проектного та інжинірингового профілю, крім відрахувань на соціальні заходи, враховувалась ставка ПДВ у розмірі 20 %.

З метою оцінки витрат всі заходи та роботи, що виконуються на кожному етапі ЗЕ, були згруповані за такими напрямками:

керування проектом, включаючи:

менеджмент;

забезпечення якості;

нагляд за безпекою;

виконання робіт безпосередньо на об'єкті, включаючи:

інженерні, радіаційні та інші види обстеження;

експлуатацію систем і елементів;

ремонт, модернізацію та/або реконструкцію систем і елементів;



## Продовження додатка 9

демонтаж систем і елементів (з розділенням на «чисті» та «брудні» об'єкти за рівнем їх радіаційного забруднення та радіаційних умов виконання робіт);

дезактиваційні роботи;

поводження з РАВ;

інжинірингове забезпечення, що здійснюється безпосередньо на об'єкті, включаючи:

інжинірингове забезпечення обстежень;

супровід експлуатації функціонуючих систем, елементів і устаткування на енергоблоці;

інші види забезпечення робіт, здійснювані безпосередньо на об'єкті, включаючи:

метрологічне забезпечення;

забезпечення радіаційної безпеки;

фізичний захист;

забезпечення пожежної безпеки;

санітарно-гігієнічне забезпечення;

забезпечення охорони праці і техніки безпеки;

проектне і науково-інженерне забезпечення, здійснюване поза об'єктом, включаючи:

розроблення проектної документації;

розроблення звітів з аналізу безпеки та інших обґрунтовуючих документів;

розроблення/перегляд технологічних регламентів;

розроблення іншої робочої та експлуатаційно-технічної документації;

поточні НДДКР;

інші види забезпечення робіт, що здійснюються поза об'єктом, включаючи:

## Продовження додатка 9

матеріально-технічне забезпечення;  
сервісне забезпечення;  
підготовку кадрів.

Для оцінки прямих витрат на оплату праці (основний виробничий персонал) і відповідної частини загальновиробничих витрат (управлінський, допоміжний і загальновиробничий персонал і персонал підприємств науково-технічного, проектного та інжинірингового профілю) використовувався перелік посад, наведений у таблиці 7. Середньорічний фонд заробітної плати персоналу для цих посад встановлений Галузевою угодою на 2012 – 2014 роки між Міністерством енергетики та вугільної промисловості України та Профспілкою працівників атомної енергетики та промисловості України та з урахуванням величини мінімальної заробітної плати на рівні 1134 грн/місяць, що встановлена статтею 13 Закону України «Про Державний бюджет України на 2012 рік» з 01 грудня 2012 року до 31 грудня 2012 року.

Таблиця 7. Середньорічний фонд заробітної плати персоналу, задіяного при ЗЕ

№ з/п	Найменування посади	Середньорічний ФЗП, тис. грн
Працівники АЕС		
1	заступник генерального директора	246,3
2	заступник головного інженера	246,3
3	начальник відділу	127,8
4	старший інспектор	139,2
5	провідний інженер	139,2
6	інженер	104,6
7	технік	67,6
Працівники підприємств науково-технічного, проектного та інжинірингового профілю		
8	головний інженер проекту	81,2
9	начальник відділу	74,0
10	провідний інженер/старший науковий співробітник	62,6
11	Інженер/науковий співробітник/молодший науковий співробітник	53,4
12	Технік	38,7

## Продовження додатка 9

Прямі матеріальні витрати на ЗЕ оцінювалися експертним шляхом, виходячи з питомих ПМВ на експлуатацію одиниці встановленої потужності АЕС України, та враховували вартість сировини, основних матеріалів і комплектуючих.

Інші прямі витрати враховували обов'язкові відрахування на соціальні заходи основного виробничого персоналу.

У складі загальновиробничих витрат враховувались:

витрати на оплату праці управлінського, допоміжного та загальновиробничого персоналу та відповідні обов'язкові відрахування на соціальні заходи;

матеріальні витрати на забезпечення діяльності персоналу;

витрати на забезпечення безпеки та охорону праці;

витрати на послуги підприємств науково-технічного, проектного та інжинірингового профілю;

витрати на ресурсне забезпечення (електроенергія, тепло, вода тощо);

витрати на підготовку кадрів.

Амортизація основних засобів виробництва при оцінці витрат на ЗЕ в складі елементів витрат не враховувалася у зв'язку з їх прогнозованою нульовою залишковою вартістю.

Оцінені витрати на розроблення проекту ЗЕ енергоблока типу ВВЕР, яке виконуватиметься на етапі експлуатації, наведені в таблиці 8. У подальших розрахунках ці витрати були віднесені до стадії припинення експлуатації (стадія 0). Тут і далі всі оцінки та розрахунки виконані в цінах станом на 31 грудня 2012 року.

## Продовження додатка 9

Оцінені витрати на різних етапах ЗЕ енергоблоків типу ВВЕР-440, ВВЕР-1000/В-302,338 та ВВЕР-1000/В-320 для варіантів відкладеного демонтажу (тривалість стадії витримки 30 років) і невідкладного демонтажу наведені в таблицях 9 – 14.

Зведена за всіма діючими станом на 31 грудня 2012 року енергоблоками АЕС України динаміка щорічних та нарощуваних витрат на ЗЕ наведена в таблиці 15 та на рисунках 1 – 4.

Таблиця 8. Витрати на розроблення проекту ЗЕ енергоблока типу ВВЕР (млн грн)

	ПМВ	ПВОП	ППВ	ЗВВ	Всього
Розроблення проекту ЗЕ	0,000	0,000	0,000	29,5	29,5

Таблиця 9. Витрати на ЗЕ енергоблока ВВЕР-440 з відкладеним демонтажем (млн грн) у знаменнику у відсотках

Стадії	Тривалість, років	ПМВ	ПВОП	ППВ	ЗВВ	Усього
Стадія припинення експлуатації (стадія 0)	6	113,8	99,3	36,5	337,7	587,3
		19,4	16,9	6,2	57,5	100,0
Стадія остаточного закриття (стадія 1)	4	48,0	53,0	19,5	226,6	347,2
		13,8	15,3	5,6	65,3	100,0
Стадія консервації (стадія 2)	3	55,5	45,1	16,6	195,9	313,0
		17,7	14,4	5,3	62,6	100,0
Стадія витримки (стадія 3)	30	41,0	67,2	24,7	341,9	474,9
		8,6	14,2	5,2	72,0	100,0
Стадія демонтажу (стадія 4)	9	77,1	73,8	27,2	402,4	580,5
		13,3	12,7	4,7	69,3	100,0
Усього	52	335,3	338,5	124,6	1504,5	2303,0

Таблиця 10. Витрати на ЗЕ енергоблока ВВЕР-440 з невідкладним демонтажем (млн грн)

Стадії	Тривалість, років	ПМВ	ПВОП	ППВ	ЗВВ	Усього
Стадія припинення експлуатації (стадія 0)	6	113,8	99,3	36,5	337,7	587,3
Стадія остаточного закриття (стадія 1)	4	48,0	53,0	19,5	226,6	347,2
Стадія консервації (стадія 2)	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Стадія витримки (стадія 3)	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Стадія демонтажу (стадія 4)	12	143,6	105,4	38,8	586,5	874,4
Усього	22	305,4	257,8	94,9	1150,8	1808,8

## Продовження додатка 9

Таблиця 11. Витрати на ЗЕ енергоблока ВВЕР-1000/В-302,338 з відкладеним демонтажем (млн грн) у знаменнику у відсотках

Стадії	Тривалість, років	ПМВ	ПВОП	ІПВ	ЗВВ	Усього*
Стадія припинення експлуатації (стадія 0)	6	166,2	154,0	56,7	413,4	790,3
		21,0	19,5	7,2	52,3	100,0
Стадія остаточного закриття (стадія 1)	4	79,4	71,3	26,2	266,2	443,0
		17,9	16,1	5,9	60,1	100,0
Стадія консервації (стадія 2)	3	89,8	51,9	19,1	221,5	382,4
		23,5	13,6	5,0	57,9	100,0
Стадія витримки (стадія 3)	30	58,9	73,2	26,9	431,4	590,3
		10,0	12,4	4,6	73,1	100,0
Стадія демонтажу (стадія 4)	9	141,0	84,1	30,9	473,0	729,1
		19,3	11,5	4,2	64,9	100,0
Усього	52	535,4	434,4	159,9	1805,5	2935,1

\* Для ЮУАЕС-1 з тривалістю стадії витримки 20 років – 2745,3 млн грн;

Для ЮУАЕС-2 з тривалістю стадії витримки 27 років – 2 877,7 млн грн.

Таблиця 12. Витрати на ЗЕ енергоблока ВВЕР-1000/В-302,338 з невідкладним демонтажем (млн грн)

Стадії	Тривалість, років	ПМВ	ПВОП	ІПВ	ЗВВ	Усього
Стадія припинення експлуатації (стадія 0)	6	166,2	154,0	56,7	413,4	790,3
Стадія остаточного закриття (стадія 1)	4	79,4	71,3	26,2	266,2	443,0
Стадія консервації (стадія 2)	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Стадія витримки (стадія 3)	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Стадія демонтажу (стадія 4)	12	252,5	119,1	43,8	680,6	1096,0
Усього	22	498,0	344,3	126,7	1360,2	2329,3

## Продовження додатка 9

Таблиця 13. Витрати на ЗЕ енергоблока ВВЕР-1000/В-320 з відкладеним демонтажем (млн грн)

Стадії	Тривалість, років	ПМВ	ПВОП	ІПВ	ЗВВ	Усього*
Стадія припинення експлуатації (стадія 0)	6	166.2	154.0	56.7	413.4	790.3
		21,0	19,5	7,2	52,3	100,0
Стадія остаточного закриття (стадія 1)	4	79.2	71.3	26.2	266.2	442.9
		17,9	16,1	5,9	60,1	100,0
Стадія консервації (стадія 2)	3	89.7	51.9	19.1	221.5	382.2
		23,5	13,6	5,0	58,0	100,0
Стадія витримки (стадія 3)	30	58.9	73.2	26.9	431.4	590.3
		10,0	12,4	4,6	73,1	100,0
Стадія демонтажу (стадія 4)	9	140.7	84.1	30.9	473.0	728.7
		19,3	11,5	4,2	64,9	100,0
Усього	52	534.7	434.4	159.9	1805.5	2934.5

\* Для ЮУАЕС-3 з тривалістю стадії витримки 31 рік – 2953,0 млн грн;

Для ХАЕС-2 з тривалістю стадії витримки 23 роки – 2804,5 млн грн.

Таблиця 13.1. Загальновиробничі витрати (ЗВВ) у відсотках на стадіях ЗЕ енергоблока ВВЕР-1000/В-320 з відкладеним демонтажем

№	Вид/підвид діяльності	ЗВВ	ЗВВ	ЗВВ	ЗВВ	ЗВВ
1	2	3	4	5	6	7
		Стадія 0	Стадія 1	Стадія 2	Стадія 3	Стадія 4
1	Управління проектом	9,8	10,1	9,1	11,5	12,8
1.1	Менеджмент	5,1	5,3	4,8	8,0	6,7
1.2	Забезпечення якості	2,0	2,1	1,9	1,5	2,7
1.3	Нагляд за безпекою	2,6	2,7	2,4	2,0	3,4
2	Інжинірингове забезпечення	2,8	3,4	3,3	0,5	0,2
2.1	Обстеження	0,2	0,8	0,9	0,5	0,2
2.2	Супровід експлуатації	2,6	2,7	2,4	0,0	0,0
3	Проектне та науково-інженерне забезпечення	18,1	22,0	22,8	6,0	7,8
3.1	Розробка програми/проекту робіт на наступному етапі(ах)	1,3	2,1	2,5	1,3	0,0
3.2	Розробка звіту з аналізу безпеки на наступний етап	1,3	2,1	2,5	1,3	0,0

## Продовження додатка 9

## Продовження таблиці 13.1

1	2	3	4	5	6	7
3.3	Розробка регламенту на наступний етап	0,5	0,8	0,9	0,5	0,0
3.4	Розробка робочої документації на наступний етап	3,1	4,9	5,8	3,0	0,0
3.5	Поточні НДДКР	11,8	12,2	11,0	0,0	7,8
4	Експлуатація систем	13,3	6,9	3,1	1,6	2,3
5	Реконструкція/ремонт/консервація систем	4,0	1,2	1,0	2,1	0,9
6	Демонтаж «чистих» елементів	0,0	1,1	1,0	0,0	1,4
7	Демонтаж «брудних» елементів	0,0	0,7	1,5	0,0	1,2
8	Деактиваційні роботи	1,2	1,2	1,1	3,3	1,5
9	Поводження з РАВ (без захоронення)	1,8	2,3	3,0	2,2	2,4
10	Радіаційний, пожежний та фізичний захист	7,0	7,3	12,8	5,7	18,0
11	Спорудження нових об'єктів та елементів	0,0	1,0	1,8	0,0	0,0
12	Забезпечення ресурсами	28,3	29,3	26,4	54,3	37,2
12.1	Електроенергія	21,0	21,7	19,6	40,2	27,5
12.2	Теплова енергія	5,2	5,4	4,9	10,1	6,9
12.3	Водопостачання	2,1	2,2	2,0	4,0	2,8
13	Підготовка кадрів	4,6	4,3	3,9	3,7	5,3
	Усього	90,9	90,9	90,9	90,9	90,9
	Непередбачені витрати	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1
	Загалом	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Таблиця 14. Витрати на ЗЕ енергоблока ВВЕР-1000/В-320 з невідкладним демонтажем (млн грн)

Стадії	Тривалість, років	ПМВ	ПВОП	ІПВ	ЗВВ	Усього
Стадія припинення експлуатації (стадія 0)	6	166,2	154,0	56,7	413,4	790,3
Стадія остаточного закриття (стадія 1)	4	79,2	71,3	26,2	266,2	442,9
Стадія консервації (стадія 2)	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Стадія витримки (стадія 3)	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Стадія демонтажу (стадія 4)	12	252,0	119,1	43,8	680,6	1095,5
Усього	22	497,4	344,3	126,7	1360,2	2328,7

## Продовження додатка 9

Таблиця 15. Динаміка щорічних та накопичуваних витрат на ЗЕ діючих на 31 грудня 2012 року енергоблоків АЕС України (млн грн)

Роки	Продовження експлуатації на 15 років				Продовження експлуатації на 20 років			
	1	2	3	4	5	6	7	8
	Щорічні витрати, млн грн	Накопич. витрати, млн грн	Щорічні витрати, млн грн	Накопич. витрати, млн грн	Щорічні витрати, млн грн	Накопич. витрати, млн грн	Щорічні витрати, млн грн	Накопич. витрати, млн грн
	Відкладений демонтаж		Невідкладний демонтаж		Відкладений демонтаж		Невідкладний демонтаж	
2020	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2021	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2022	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2023	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2024	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2025	2,4	2,4	2,4	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0
2026	100,3	102,8	100,3	102,8	0,0	0,0	0,0	0,0
2027	206,2	308,9	206,2	308,9	0,0	0,0	0,0	0,0
2028	327,5	636,4	327,5	636,4	0,0	0,0	0,0	0,0
2029	335,0	971,4	335,0	971,4	0,0	0,0	0,0	0,0
2030	647,2	1618,6	647,2	1618,6	2,4	2,4	2,4	2,4
2031	733,4	2352,0	733,4	2352,0	100,3	102,8	100,3	102,8
2032	982,7	3334,7	982,7	3334,7	206,2	308,9	206,2	308,9
2033	1225,7	4560,4	1225,7	4560,4	327,5	636,4	327,5	636,4
2034	1293,2	5853,6	1293,2	5853,6	335,0	971,4	335,0	971,4
2035	1469,0	7322,6	1468,3	7321,8	647,2	1618,6	647,2	1618,6
2036	1436,9	8759,5	1404,6	8726,4	733,4	2352,0	733,4	2352,0
2037	1441,5	10201,0	1375,7	10102,1	982,7	3334,7	982,7	3334,7
2038	1413,2	11614,2	1316,3	11418,4	1225,7	4560,4	1225,7	4560,4
2039	1284,9	12899,1	1274,5	12692,9	1293,2	5853,6	1293,2	5853,6
2040	1242,0	14141,2	1240,8	13933,7	1469,0	7322,6	1468,3	7321,8
2041	1231,1	15372,2	1305,4	15239,2	1436,9	8759,5	1404,6	8726,4
2042	1257,9	16630,1	1267,0	16506,1	1441,5	10201,0	1375,7	10102,1
2043	1034,9	17665,0	1229,3	17735,4	1413,2	11614,2	1316,3	11418,4
2044	975,1	18640,1	1216,5	18951,9	1284,9	12899,1	1274,5	12692,9
2045	784,5	19424,5	1190,4	20142,3	1242,0	14141,2	1240,8	13933,7
2046	571,4	19996,0	1186,2	21328,5	1231,1	15372,2	1305,4	15239,2
2047	483,6	20479,6	1167,6	22496,1	1257,9	16630,1	1267,0	16506,1
2048	339,2	20818,8	1094,7	23590,9	1034,9	17665,0	1229,3	17735,4
2049	421,2	21240,0	1098,5	24689,4	975,1	18640,1	1216,5	18951,9
2050	605,9	21845,9	1191,9	25881,3	784,5	19424,5	1190,4	20142,3



## Продовження додатка 9

## Продовження таблиці 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2051	619,3	22465,2	1171,2	27052,5	571,4	19996,0	1186,2	21328,5
2052	619,3	23084,4	954,8	28007,3	483,6	20479,6	1167,6	22496,1
2053	597,8	23682,3	894,8	28902,1	339,2	20818,8	1094,7	23590,9
2054	511,5	24193,8	714,3	29616,4	421,2	21240,0	1098,5	24689,4
2055	498,5	24692,3	524,2	30140,6	605,9	21845,9	1191,9	25881,3
2056	469,6	25161,9	435,2	30575,7	619,3	22465,2	1171,2	27052,5
2057	469,6	25631,4	312,7	30888,5	619,3	23084,4	954,8	28007,3
2058	469,6	26101,0	312,7	31201,2	597,8	23682,3	894,8	28902,1
2059	480,0	26580,9	300,6	31501,9	511,5	24193,8	714,3	29616,4
2060	507,8	27088,7	273,9	31775,7	498,5	24692,3	524,2	30140,6
2061	564,2	27653,0	273,9	32049,6	469,6	25161,9	435,2	30575,7
2062	497,1	28150,1	255,7	32305,3	469,6	25631,4	312,7	30888,5
2063	348,8	28498,9	182,6	32487,9	469,6	26101,0	312,7	31201,2
2064	348,8	28847,7	182,6	32670,4	480,0	26580,9	300,6	31501,9
2065	348,8	29196,5	182,6	32853,0	507,8	27088,7	273,9	31775,7
2066	348,8	29545,3	182,6	33035,6	564,2	27653,0	273,9	32049,6
2067	348,8	29894,1	182,6	33218,2	497,1	28150,1	255,7	32305,3
2068	350,0	30244,1	182,6	33400,7	348,8	28498,9	182,6	32487,9
2069	392,3	30636,4	182,6	33583,3	348,8	28847,7	182,6	32670,4
2070	425,5	31061,9	182,6	33765,9	348,8	29196,5	182,6	32853,0
2071	426,5	31488,4	125,7	33891,6	348,8	29545,3	182,6	33035,6
2072	430,0	31918,3	0,0	33891,6	348,8	29894,1	182,6	33218,2
2073	514,9	32433,2	0,0	33891,6	350,0	30244,1	182,6	33400,7
2074	554,2	32987,4	0,0	33891,6	392,3	30636,4	182,6	33583,3
2075	675,4	33662,8	0,0	33891,6	425,5	31061,9	182,6	33765,9
2076	794,2	34457,0	0,0	33891,6	426,5	31488,4	125,7	33891,6
2077	815,9	35272,9	0,0	33891,6	430,0	31918,3	0,0	33891,6
2078	806,5	36079,4	0,0	33891,6	514,9	32433,2	0,0	33891,6
2079	708,1	36787,5	0,0	33891,6	554,2	32987,4	0,0	33891,6
2080	706,8	37494,2	0,0	33891,6	675,4	33662,8	0,0	33891,6
2081	702,2	38196,4	0,0	33891,6	794,2	34457,0	0,0	33891,6
2082	589,9	38786,4	0,0	33891,6	815,9	35272,9	0,0	33891,6
2083	550,2	39336,6	0,0	33891,6	806,5	36079,4	0,0	33891,6
2084	439,3	39775,9	0,0	33891,6	708,1	36787,5	0,0	33891,6
2085	306,7	40082,6	0,0	33891,6	706,8	37494,2	0,0	33891,6
2086	312,8	40395,4	0,0	33891,6	702,2	38196,4	0,0	33891,6
2087	240,0	40635,3	0,0	33891,6	589,9	38786,4	0,0	33891,6
2088	181,6	40817,0	0,0	33891,6	550,2	39336,6	0,0	33891,6
2089	181,6	40998,6	0,0	33891,6	439,3	39775,9	0,0	33891,6

## Продовження додатка 9

## Продовження таблиці 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2090	181,6	41180,2	0,0	33891,6	306,7	40082,6	0,0	33891,6
2091	181,6	41361,8	0,0	33891,6	312,8	40395,4	0,0	33891,6
2092	179,2	41541,0	0,0	33891,6	240,0	40635,3	0,0	33891,6
2093	161,9	41703,0	0,0	33891,6	181,6	40817,0	0,0	33891,6
2094	129,6	41832,6	0,0	33891,6	181,6	40998,6	0,0	33891,6
2095	81,0	41913,6	0,0	33891,6	181,6	41180,2	0,0	33891,6
2096	81,0	41994,5	0,0	33891,6	181,6	41361,8	0,0	33891,6
2097	81,0	42075,5	0,0	33891,6	179,2	41541,0	0,0	33891,6
2098	81,0	42156,5	0,0	33891,6	161,9	41703,0	0,0	33891,6
2099	81,0	42237,5	0,0	33891,6	129,6	41832,6	0,0	33891,6
2100	81,0	42318,4	0,0	33891,6	81,0	41913,6	0,0	33891,6
2101	62,8	42381,3	0,0	33891,6	81,0	41994,5	0,0	33891,6
2102	0,0	42381,3	0,0	33891,6	81,0	42075,5	0,0	33891,6
2103	0,0	42381,3	0,0	33891,6	81,0	42156,5	0,0	33891,6
2104	0,0	42381,3	0,0	33891,6	81,0	42237,5	0,0	33891,6
2105	0,0	42381,3	0,0	33891,6	81,0	42318,4	0,0	33891,6
2106	0,0	42381,3	0,0	33891,6	62,8	42381,3	0,0	33891,6
2107	0,0	42381,3	0,0	33891,6	0,0	42381,3	0,0	33891,6

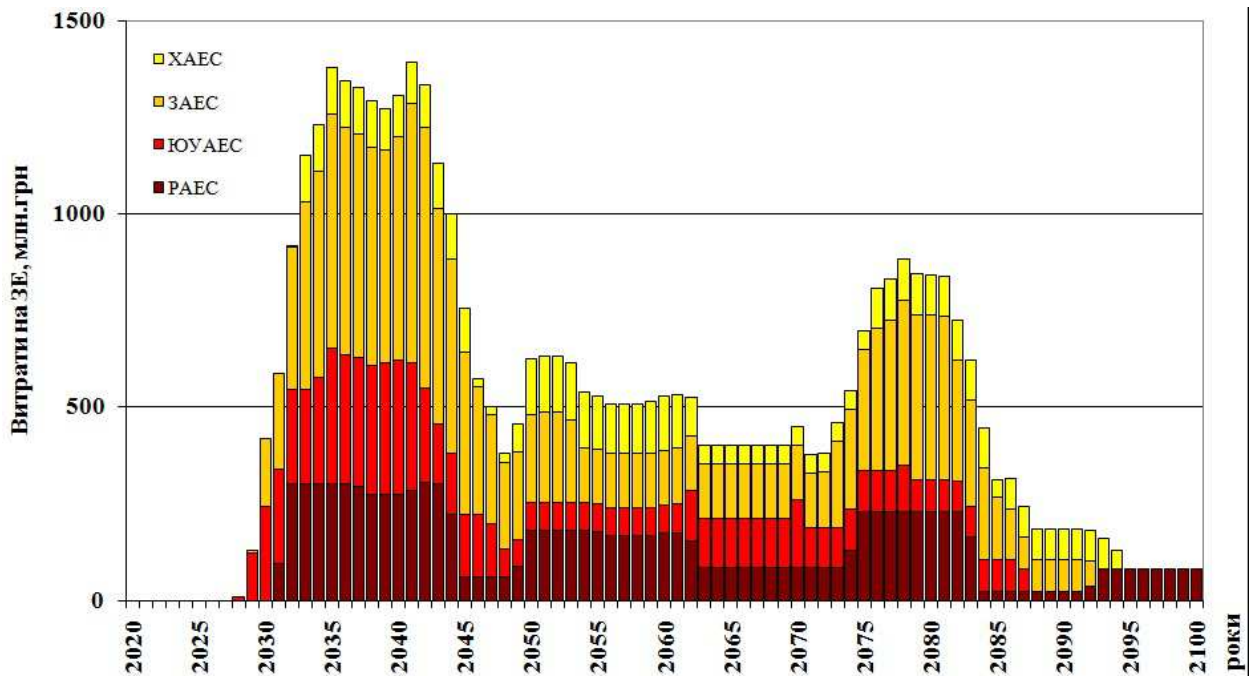


Рис. 1. Динаміка щорічних витрат на ЗЕ діючих на 31 грудня 2012 року енергоблоків АЕС (варіант відкладеного демонтажу), продовження експлуатації на 15 років.

## Продовження додатка 9

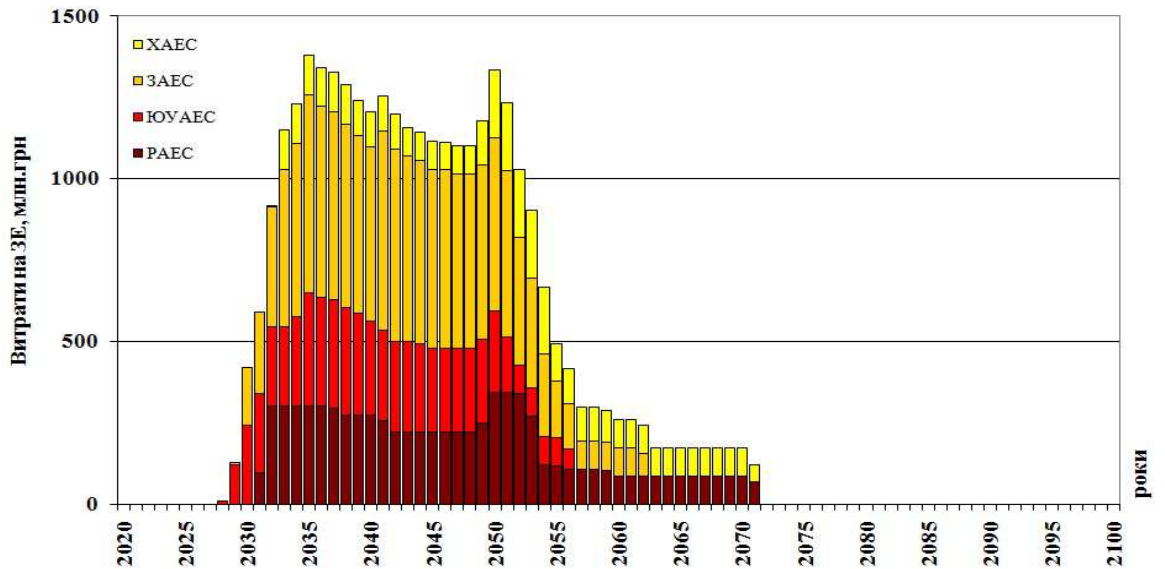


Рис. 2. Динаміка щорічних витрат на ЗЕ діючих на 31 грудня 2012 року енергоблоків АЕС (варіант невідкладного демонтажу), продовження експлуатації на 15 років.

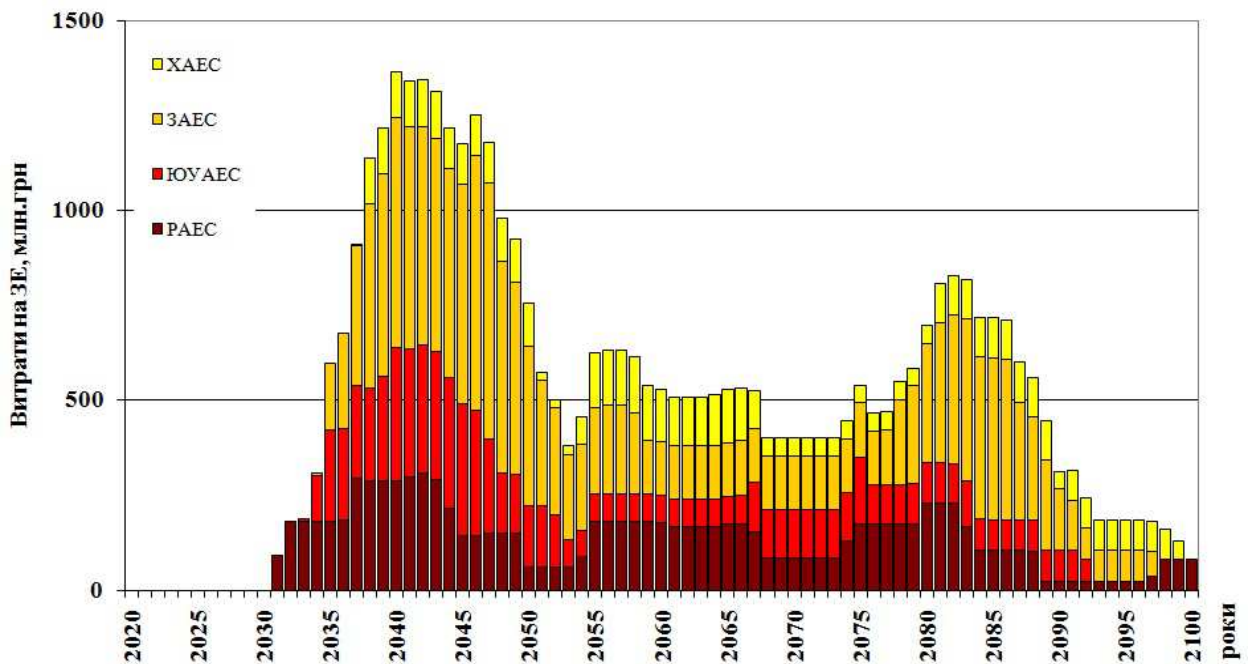


Рис. 3. Динаміка щорічних витрат на ЗЕ діючих на 31 грудня 2012 року енергоблоків АЕС (варіант відкладеного демонтажу), продовження експлуатації на 20 років.

## Продовження додатка 9

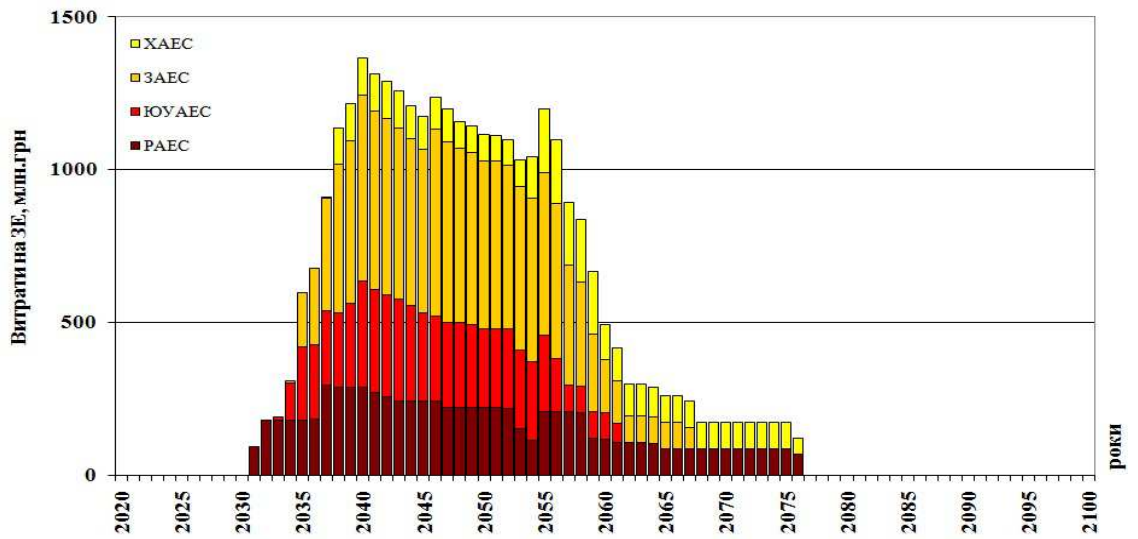


Рис. 4. Динаміка щорічних витрат на ЗЕ діючих на 31 грудня 2012 року енергоблоків АЕС (варіант невідкладного демонтажу), продовження експлуатації на 20 років.

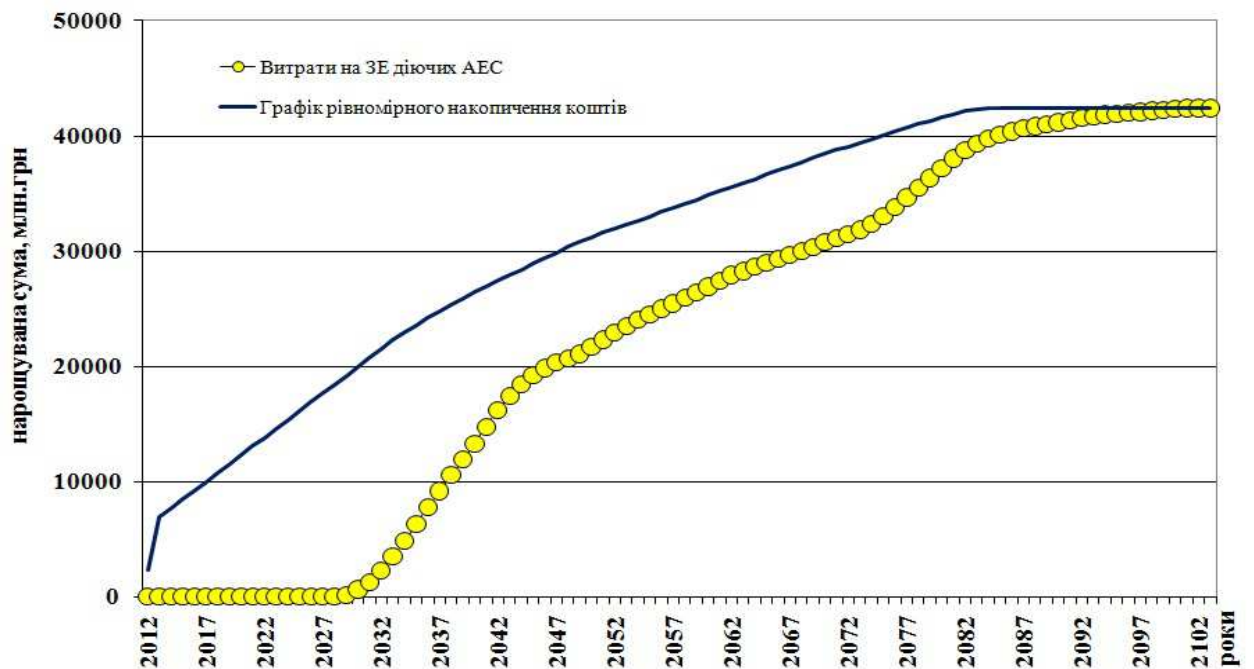


Рис. 5. Накопичення та витрати коштів на ЗЕ діючих на 31 грудня 2012 року енергоблоків АЕС (варіант відкладеного демонтажу), продовження експлуатації на 15 років.

## Продовження додатка 9

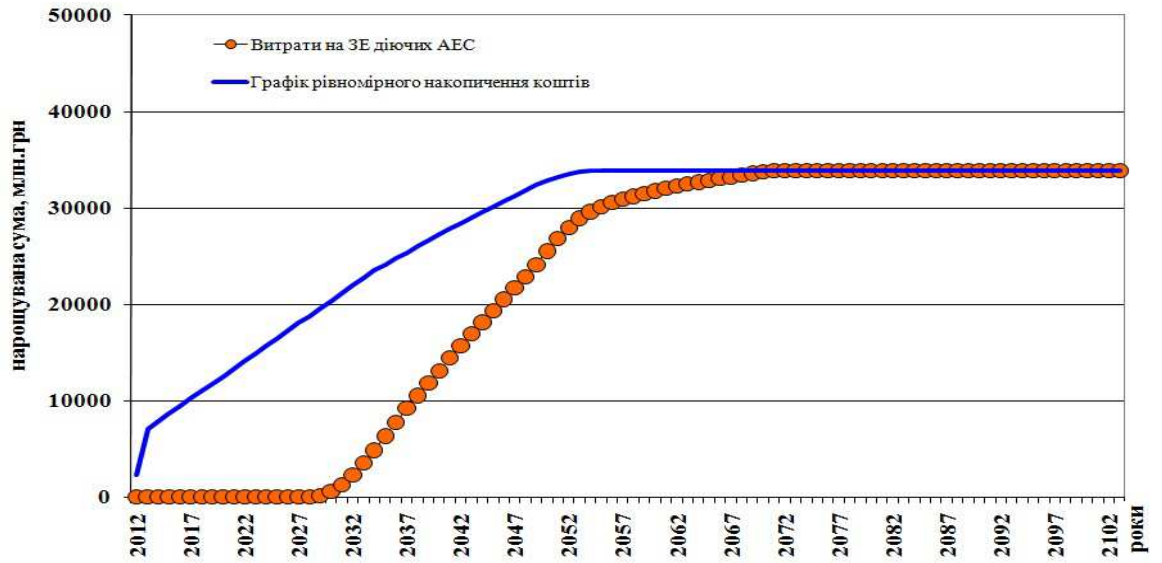


Рис. 6. Накопичення та витрати коштів на ЗЕ діючих на 31 грудня 2012 року енергоблоків АЕС (варіант невідкладного демонтажу), продовження експлуатації на 15 років.

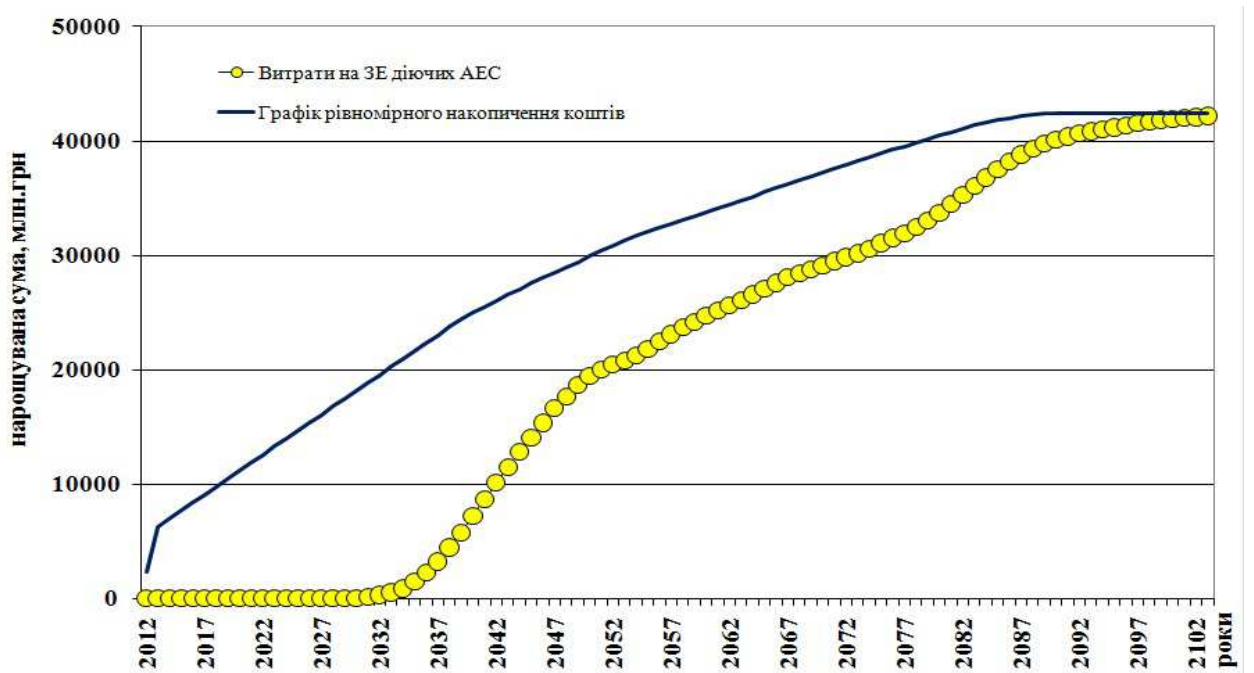


Рис. 7. Накопичення та витрати коштів на ЗЕ діючих на 31 грудня 2012 року енергоблоків АЕС (варіант відкладеного демонтажу), продовження експлуатації на 20 років.

## Продовження додатка 9

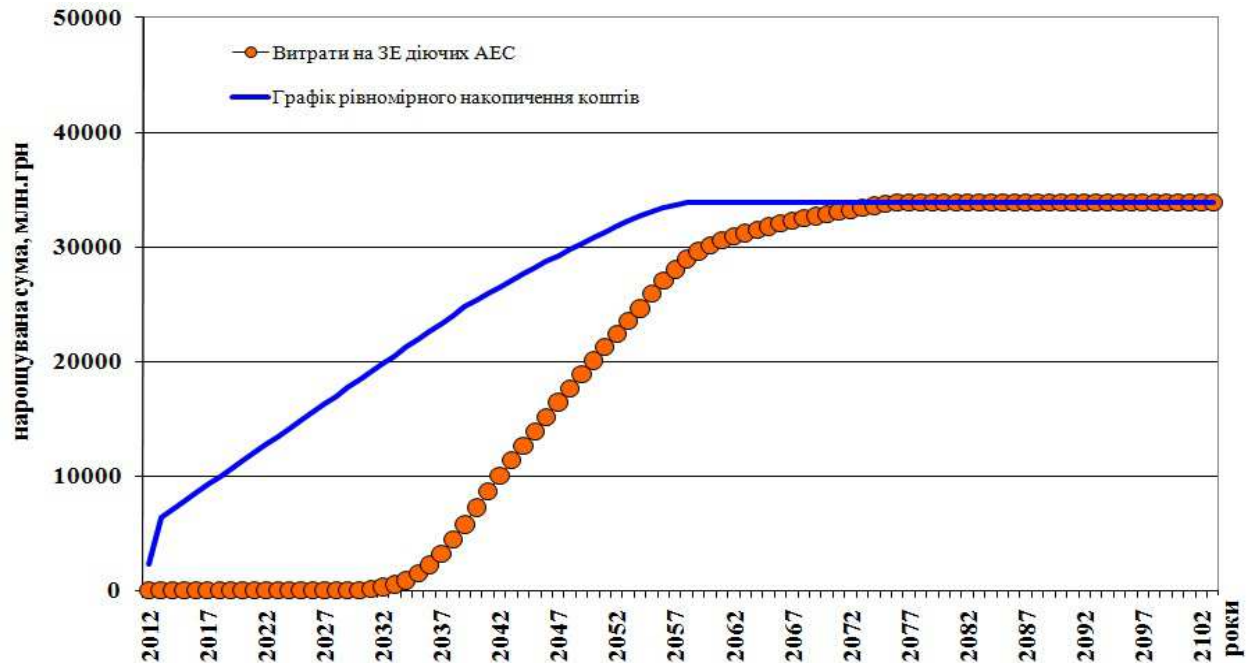


Рис. 8. Накопичення та витрати коштів на ЗЕ діючих на 31 грудня 2012 року енергоблоків АЕС (варіант невідкладного демонтажу), продовження експлуатації на 20 років.

Результати оцінки трудовитрат на реалізацію перерахованих у пункті 1 заходів і робіт для двох розглянутих варіантів ЗЕ надано на рисунках 9 – 10 для енергоблока з реактором типу ВВЕР-440 і на рисунках 11 – 12 для енергоблока з реактором типу ВВЕР-1000.

## Продовження додатка 9

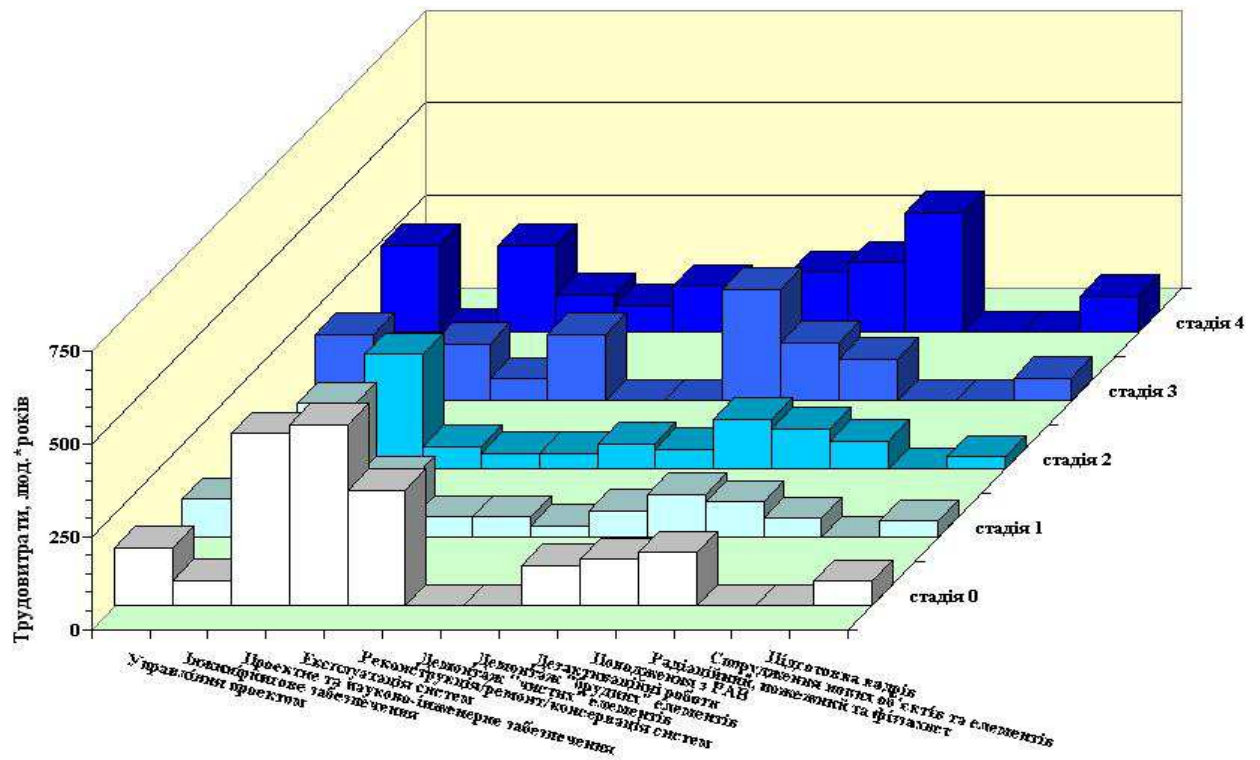


Рис. 9. Відкладений демонтаж. Трудовитрати при ЗЕ енергоблока з реакторною установкою ВВЕР-440:

стадія 0 – експлуатація і припинення експлуатації;

стадія 1 – остаточне закриття;

стадія 2 – консервація;

стадія 3 – витримка;

стадія 4 – демонтаж.

## Продовження додатка 9

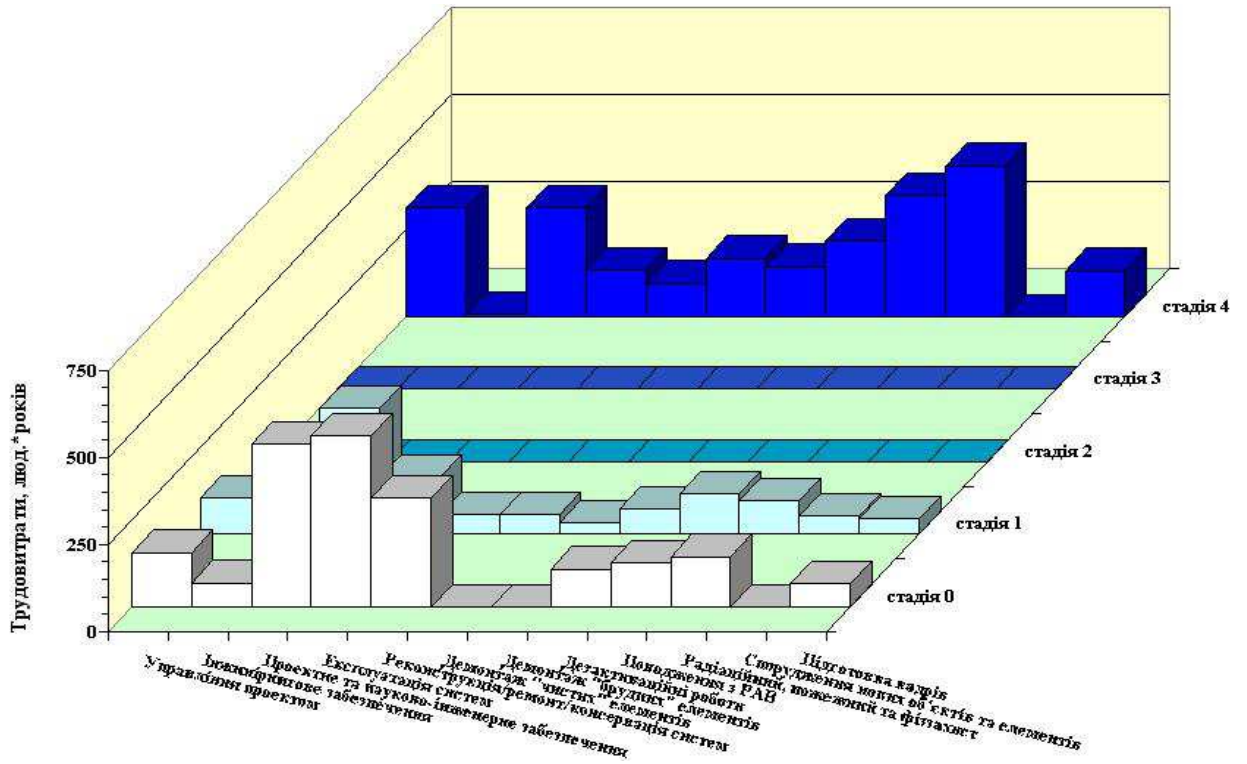


Рис. 10. Невідкладний демонтаж. Трудовитрати при ЗЕ енергоблока з реакторною установкою ВВЕР-440 (позначення стадій ті самі, що й на рисунку 9).



## Продовження додатка 9

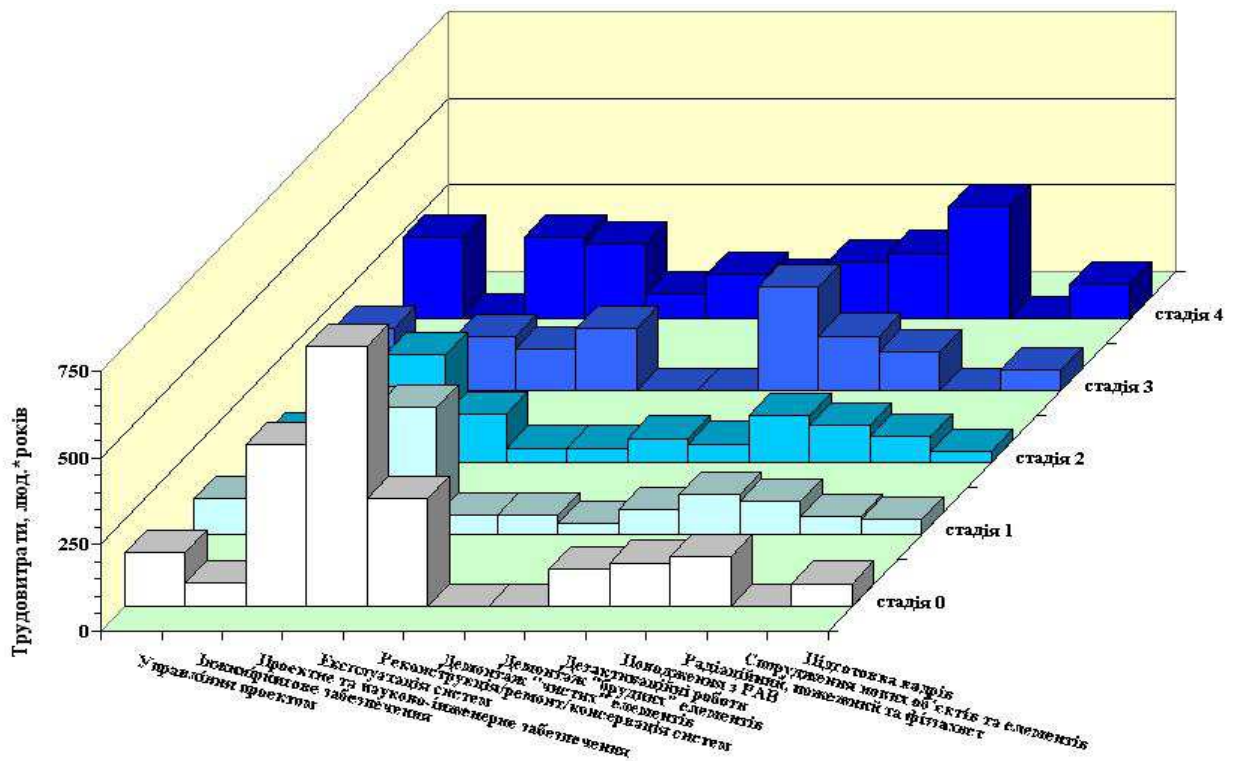


Рис. 11. Відкладений демонтаж. Трудовитрати при ЗЕ енергоблока з реакторною установкою ВВЕР-1000 (позначення стадій ті самі, що й на рисунку 9).

## Продовження додатка 9

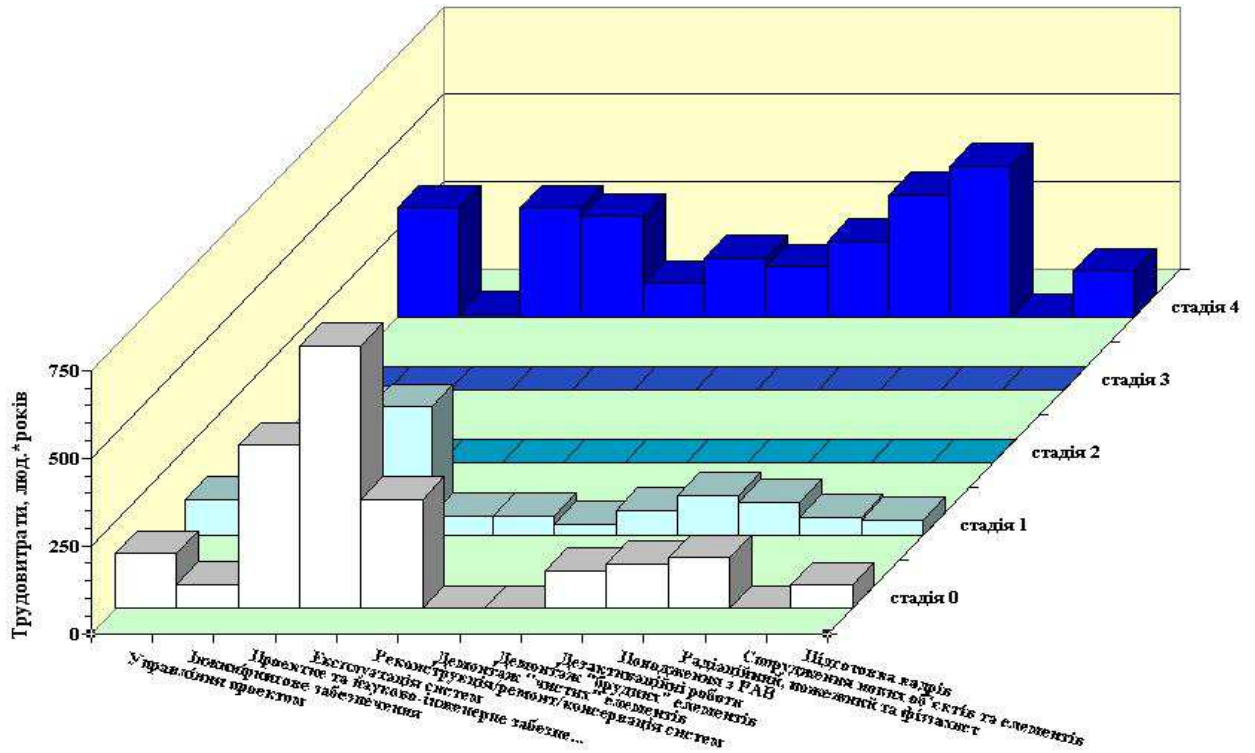


Рис. 12. Невідкладний демонтаж. Трудовитрати при ЗЕ енергоблока з реакторною установкою ВВЕР-1000 (позначення стадій ті самі, що й на рисунку 9).

Представлена оцінка трудовитрат реалізації заходів на окремих стадіях ЗЕ енергоблока виконана на основі експертних прогнозів обсягів і тривалості робіт.

## II. Розрахунок щорічних відрахувань на зняття з експлуатації АЕС до фінансового резерву для зняття з експлуатації ядерних установок

Правові та організаційні засади фінансового забезпечення діяльності із ЗЕ визначені Законом України «Про впорядкування питань, пов'язаних із забезпеченням ядерної безпеки» та постановою Кабінету Міністрів України від 27 квітня 2006 року № 594 «Питання створення, накопичення та використання фінансового резерву для зняття з експлуатації ядерних установок».

## Продовження додатка 9

Відповідно до Порядку визначення розміру відрахувань експлуатуючої організації (оператора) на спеціальний рахунок (Закон України від 24 червня 2004 року № 1868-IV) загальний обсяг відрахувань у планованому році визначається за формулою

$$B = C - (C(0) + V(0) - C(d)), \quad (9.1)$$

де  $C$  – загальна сума коштів (нарощуваним підсумком), що повинні надійти до фінансового резерву на кінець планованого року;

$C(0)$  – загальна сума коштів (нарощуваним підсумком), що надійшли до фінансового резерву на початок року, який передуює планованому, включаючи кошти, отримані як прибуток від інвестиційної діяльності, інші надходження;

$V(0)$  – загальний обсяг відрахувань за рік, що передуює планованому;

$C(d)$  – сума коштів (нарощуваним підсумком), що надійшли до фінансового резерву на кінець року, що передуює планованому, для зняття з експлуатації ядерних установок, рішення про зняття з експлуатації яких прийняте уповноваженим органом до закінчення встановленого строку їх експлуатації.

Загальна сума коштів (нарощуваним підсумком), що повинні надійти до фінансового резерву на кінець планованого року, обчислюється за формулою

$$C = (\text{сума}) c(i), \quad (9.2)$$

де сума визначається з урахуванням всіх ядерних установок, що перебувають в управлінні оператора, крім ядерних установок, рішення про зняття з експлуатації яких було прийняте уповноваженим органом до закінчення встановленого строку їх експлуатації;

$c(i)$  – сума коштів (нарощуваним підсумком), що повинні надійти до

## Продовження додатка 9

фінансового резерву на кінець планованого року для зняття з експлуатації конкретної ядерної установки.

Сума коштів (нарощуваним підсумком), що повинні надійти до фінансового резерву на кінець планованого року для зняття з експлуатації конкретної ядерної установки, розраховується за формулою

$$c(i) = A(i) \times (P(i) - T(i)) / (П(i) + O(i) + З(i) - T(i)), \quad (9.3)$$

де  $A(i)$  – повні витрати на зняття з експлуатації конкретної ядерної установки без урахування витрат на захоронення радіоактивних відходів, що утворюються у процесі зняття її з експлуатації;

$P(i)$  – строк, який повинна відпрацювати конкретна ядерна установка від початку експлуатації до кінця планованого року (роки);

$T(i)$  – строк від початку експлуатації конкретної ядерної установки до початку відрахувань до фінансового резерву (роки);

$П(i)$  – встановлений строк експлуатації конкретної ядерної установки (роки);

$O(i)$  – передбачуваний додатковий строк експлуатації конкретної ядерної установки (роки);

$З(i)$  – параметр, який дорівнює:

для ядерної установки, що до початку відповідних відрахувань до фінансового резерву відпрацювала більше половини встановленого строку її експлуатації – строку, протягом якого вона знімається з експлуатації (роки);

для всіх інших ядерних установок – нулю.

Розраховані для варіанта відкладеного демонтажу загальні обсяги щорічних відрахувань до фінансового резерву для зняття з експлуатації ядерних установок залежно від оцінок загальних витрат на ЗЕ становлять:

## Продовження додатка 9

Оцінка 1 у 2011 році (наявне відставання за попередні роки від оновленого графіка накопичення) – 1 132,5 млн грн;

Оцінка 1 у 2012 – 2034 роках – постійні 310,3 млн грн/рік;

Оцінка 1 у 2035 – 2085 роках – зменшувані з 231,1 млн грн/рік до 0.

Оцінка 3 у 2011 році (наявне відставання за попередні роки від оновленого графіка накопичення) – 3 767,5 млн грн;

Оцінка 3 у 2012 – 2034 роках – постійні 686,7 млн грн/рік;

Оцінка 3 у 2035 – 2085 роках – зменшувані з 511,0 млн грн/рік до 0.

Для варіанта продовження експлуатації на 15 років:

Оцінка 4-15В у 2014 – 2034 роках – постійні 893,6 млн грн/рік;

Оцінка 4-15В у 2035 – 2085 роках – зменшувані з 644,1 млн грн/рік до 0.

Для варіанта продовження експлуатації на 20 років:

Оцінка 4-20В у 2014 – 2039 роках – постійні 785,4 млн грн/рік;

Оцінка 4-20В у 2040 – 2090 роках – зменшувані з 582,6 млн грн/рік до 0.

Оцінка 1 відповідає використанню результатів «Концепции снятия с эксплуатации энергоблоков ОП «Запорожская атомная электростанция», затвердженої ДП «НАЕК «Енергоатом» 03 березня 2014 року (123456.1020.00.МР.00.КН.01-13), «Концепции снятия с эксплуатации энергоблоков Ровенской АЭС», затвердженої ДП «НАЕК «Енергоатом» у 2013 році (191-10-П-СНР и ПЭ), «Концепции снятия с эксплуатации энергоблоков ВВЭР-1000 ОП «Хмельницкая АЭС», затвердженої ДП «НАЕК «Енергоатом» 01 жовтня 2008 року (0.ОБ.5797.ПН-08), та «Зняття з експлуатації. Концепція зняття з експлуатації енергоблоків ЮУ АЕС», затвердженої ДП «НАЕК «Енергоатом» у 2011 році (ПР.0.3812.0087).

Оцінка 3 відповідає результату Звіту «Техніко-економічні розрахунки наявних на 31 грудня 2010 року зобов'язань оператора з фінансового

## Продовження додатка 9

забезпечення зняття з експлуатації енергоблоків діючих АЕС та захоронення експлуатаційних РАВ, РАВ від ЗЕ і РАВ, що виникнуть після завершення періоду технологічного зберігання ВЯП» (К.: ДНІЦ СКАР, 2011).

А Оцінка 4-15В, 4-20В – переоцінка ЗЕ станом на 31 грудня 2012 року.

Розрахована за Оцінкою 4-15В, 4-20В динаміка накопичення коштів на ЗЕ діючих на 31 грудня 2012 року енергоблоків АЕС України для варіанта відкладеного демонтажу для двох варіантів продовження ресурсу на 15 та 20 років наведена на рисунках 5, 7.

Розраховані для варіанта невідкладного демонтажу загальні обсяги щорічних відрахувань до фінансового резерву для зняття з експлуатації ядерних установок залежно від оцінок загальних витрат на ЗЕ становлять:

Оцінка 1 у 2011 році (з урахуванням недоплат попередніх років) – 1 205,4 млн. грн.;

Оцінка 1 у 2012 – 2034 роках – постійні 320,7 млн грн/рік;

Оцінка 1 у 2035 – 2055 роках – зменшувані з 256,1 млн грн/рік до 0;

Оцінка 3 у 2011 році (з урахуванням недоплат попередніх років) – 3 935,7 млн грн.;

Оцінка 3 у 2012 – 2034 роках – постійні 710,7 млн грн/рік;

Оцінка 3 у 2035 – 2055 роках – зменшувані з 570,0 млн грн/рік до 0.

Для варіанта продовження експлуатації на 15 років:

Оцінка 4-15Н у 2014 – 2034 роках – постійні 937,5 млн грн/рік;

Оцінка 4-15Н у 2035 – 2055 роках – зменшувані з 739,5 млн грн/рік до 0.

Для варіанта продовження експлуатації на 20 років:

Оцінка 4-20Н у 2014 – 2039 роках – постійні 810,2 млн грн/рік;

Оцінка 4-20Н у 2040 – 2060 роках – зменшувані з 649,6 млн грн/рік до 0.

## Продовження додатка 9

Розрахована за Оцінкою 4-15Н, 4-20Н динаміка накопичення коштів на ЗЕ діючих на 31 грудня 2012 року енергоблоків АЕС України для варіанта невідкладного демонтажу для двох варіантів продовження ресурсу на 15 та 20 років наведена на рисунках 6, 8.

Таблиця 16. Оцінки щорічних відрахувань для накопичення коштів на ЗЕ діючих АЕС України

Продовження ресурсу	Демонтаж	Щорічні відрахування на ЗЕ постійні, млн грн	Щорічні відрахування на ЗЕ зменшувані, млн грн	Загалом буде накопичено на ЗЕ АЕС, млн грн
15 років	відкладений	893,6	644,1	42381,3
20 років	відкладений	785,4	582,6	42381,3
15 років	невідкладний	937,5	739,5	33891,6
20 років	невідкладний	810,2	649,6	33891,6

Наведені оцінки щорічних відрахувань на ЗЕ є базованими і відповідно до пункту 4 Порядку визначення розміру відрахувань експлуатуючої організації (оператора) на спеціальний рахунок (Закон України від 24 червня 2004 року № 1868-IV) можуть переглядатися не частіше одного разу на рік за ініціативою оператора.

### III. Існуючий стан накопичення коштів фінансового резерву

ДП «НАЕК «Енергоатом» в межах наданих повноважень здійснює заходи щодо відрахування коштів до фінансового резерву відповідно до норм чинного законодавства.

Починаючи з 2005 року, щороку ДП «НАЕК «Енергоатом» перераховує по 283,4 млн грн на спеціальний рахунок у Держказначействі для

## Продовження додатка 9

накопичення коштів фінансового резерву (обсяг відрахувань визначено Концепцією зняття з експлуатації енергоблоків АЕС України, яка затверджена наказом Мінпаливенерго від 12 травня 2004 року № 249).

Станом на 31 грудня 2012 року ДП «НАЕК «Енергоатом» перераховано близько 1,61 млрд грн до фінансового резерву. Зазначені кошти обліковуються на окремому аналітичному рахунку у Державному казначействі України.

Протягом 2005 – 2012 років на виконання законів про Державний бюджет на відповідний рік кошти фінансового резерву зараховувались до спеціального фонду Державного бюджету України.

#### **IV. Платежі за утворення та зберігання радіоактивних відходів**

Виробники РАВ мають сплачувати державі збір за утворення РАВ. У 2008 році відповідно до вимог Закону України від 17 вересня 2008 року № 515-VI «Про внесення змін до деяких законів України щодо поводження з радіоактивними відходами» створено Фонд поводження з РАВ.

Відповідно до положень статті 4 Закону України «Про поводження з радіоактивними відходами» держава гарантує прийняття без додаткової оплати всього обсягу РАВ, утворених протягом здійснення діяльності суб'єктом, який виробляє відходи та сплачує збір за забруднення навколишнього природного середовища.

Вимоги, порядок та процедури платежів за утворення та зберігання РАВ у складі збору за забруднення навколишнього природного середовища визначені Законами України «Про поводження з радіоактивними відходами», «Про Загальнодержавну цільову екологічну програму поводження з радіоактивними відходами» та постановою Кабінету Міністрів України



## Продовження додатка 9

від 01 березня 1999 року № 303 «Про затвердження Порядку встановлення нормативів збору за забруднення навколишнього природного середовища і стягнення цього збору» (до 31 грудня 2010 року).

З 01 січня 2011 року порядок відрахувань регулюється Податковим кодексом України. Законодавча база відносно експлуатуючих організацій (операторів) атомних станцій не відрізняє РАВ за періодами та джерелами їх утворення (експлуатаційні РАВ, РАВ від ЗЕ або РАВ від переробки ВЯП) та встановлює норматив збору на основі показників поточного виробництва електричної енергії на АЕС, а також обсягів РАВ, накопичених до 01 квітня 2009 року.

Таким чином, накопичення коштів на захоронення експлуатаційних РАВ, РАВ від ЗЕ та РАВ від переробки ВЯП існуючих енергоблоків діючих АЕС має здійснюватись у складі загальних платежів оператора АЕС України в період від початку платежів до остаточної зупинки останнього з цих енергоблоків (з урахуванням продовження його експлуатації).

Головна функція ДП «НАЕК «Енергоатом» у цьому питанні – підготовка РАВ до передачі державі на захоронення. Законодавство обмежує термін зберігання РАВ у пристанційних сховищах та зобов'язує оператора АЕС передавати їх на захоронення спеціалізованим підприємствам з поводження з радіоактивними відходами.

Оскільки подальше виробництво електричної енергії на АЕС неможливе без утворення нових експлуатаційних РАВ та нового ВЯП, вичленити частину майбутніх платежів оператора, пов'язану виключно із РАВ, що виникли внаслідок діяльності оператора до 31 грудня 2012 року, не вбачається за можливе.

Критерієм прийнятності розміру платежів оператора має бути відповідність очікуваної сукупної величини цих платежів протягом всього

## Продовження додатка 9

періоду експлуатації існуючих енергоблоків діючих АЕС прогнозованим витратам на захоронення всіх експлуатаційних РАВ, що утворяться протягом цього періоду, та РАВ від ЗЕ цих енергоблоків і РАВ від переробки їх ВЯП.

Пунктом 14.1.57 Податкового кодексу України (далі – ПКУ) визначено, що екологічний податок – загальнодержавний обов’язковий платіж, що справляється з фактичних обсягів викидів у атмосферне повітря, скидів у водні об’єкти забруднюючих речовин, розміщення відходів, фактичного обсягу радіоактивних відходів, що тимчасово зберігаються їх виробниками, фактичного обсягу утворених радіоактивних відходів та з фактичного обсягу радіоактивних відходів, накопичених до 01 квітня 2009 року.

Пунктом 247.1 ПКУ визначено, що ставка податку за утворення радіоактивних відходів виробниками електричної енергії – експлуатуючими організаціями ядерних установок (атомних електростанцій), включаючи вже накопичені, становить 0,008 гривні у розрахунку на 1 кВт-год виробленої електричної енергії.

Пунктом 247.2 ПКУ визначено коригуючий коефіцієнт, який встановлюється для експлуатуючих організацій ядерних установок (атомних електростанцій) залежно від активності радіоактивних відходів (для високоактивних відходів – 50, для середньоактивних та низькоактивних – 2).

Пунктом 248.1 ПКУ встановлено ставки податку за тимчасове зберігання радіоактивних відходів їх виробниками понад установлені особливими умовами ліцензії строк.

Пунктом 249.7 ПКУ визначено, що суми податку, який справляється за утворення радіоактивних відходів (включаючи вже накопичені), обчислюються платниками податку – експлуатуючими організаціями (операторами) атомних електростанцій, включаючи експлуатуючі організації

## Продовження додатка 9

(оператори) дослідницьких реакторів, самостійно щокварталу на основі показників виробництва електричної енергії, ставки податку, а також пропорційно обсягу та активності радіоактивних відходів, виходячи з фактичного об'єму радіоактивних відходів, утворених за базовий податковий (звітний) період, і з фактичного об'єму радіоактивних відходів, накопичених до 01 квітня 2009 року, та коригуючого коефіцієнта за формулою:

$$AEC = O_n \cdot H + (p_{нс} \cdot C_{1нс} \cdot V_{1нс} + p_v \cdot C_{1в} \cdot V_{1в}) + 1/32 (p_{нс} \cdot C_{2нс} \cdot V_{2нс} + p_v \cdot C_{2в} \cdot V_{2в}), \quad (9.4)$$

де АЕС – сума податку, який справляється за утворення радіоактивних відходів (включаючи вже накопичені) експлуатуючими організаціями (операторами) атомних електростанцій, обчислена за базовий податковий (звітний) період, у гривнях з копійками;

$O_n$  – фактичний обсяг електричної енергії, виробленої за базовий податковий (звітний) період експлуатуючими організаціями (операторами) атомних електростанцій, кВт-год (для дослідницьких реакторів дорівнює 0);

$H$  – ставка податку, який справляється за електричну енергію, вироблену експлуатуючими організаціями (операторами) атомних електростанцій, що переглядається у разі потреби один раз на рік, визначена у пункті 247.1 статті 247 цього Кодексу, у гривнях за 1 кВт-год;

$1/32$  – коефіцієнт реструктуризації податку за накопичені до 01 квітня 2009 року радіоактивні відходи (коефіцієнт діє з 01 квітня 2011 року до 01 квітня 2019 року, протягом іншого періоду дорівнює 0);

$p_v$  – коригуючий коефіцієнт для високоактивних відходів, наведений у пункті 247.2 статті 247 ПКУ;

$p_{нс}$  – коригуючий коефіцієнт для середньоактивних та низькоактивних відходів, наведений у пункті 247.2 статті 247 ПКУ;

## Продовження додатка 9

C1нс – собівартість зберігання 1 куб. м (1 куб. см радіоактивних відходів у вигляді джерел іонізуючого випромінювання) низькоактивних і середньоактивних радіоактивних відходів, утворених їх виробниками за базовий податковий (звітний) період, у гривнях з копійками;

C1в – собівартість зберігання 1 куб. м (1 куб. см радіоактивних відходів у вигляді джерел іонізуючого випромінювання) високоактивних радіоактивних відходів, утворених їх виробниками за базовий податковий (звітний) період, у гривнях з копійками;

C2нс – собівартість зберігання 1 куб. м (1 куб. см радіоактивних відходів у вигляді джерел іонізуючого випромінювання) низькоактивних і середньоактивних радіоактивних відходів, накопичених їх виробниками до 01 квітня 2009 року, у гривнях з копійками;

C2в – собівартість зберігання 1 куб. м (1 куб. см радіоактивних відходів у вигляді джерел іонізуючого випромінювання) високоактивних радіоактивних відходів, накопичених їх виробниками до 01 квітня 2009 року, у гривнях з копійками;

V1нс – фактичний об'єм низькоактивних і середньоактивних радіоактивних відходів, прийнятих до сховища експлуатуючих організацій (операторів) атомних електростанцій за базовий податковий (звітний) період, куб. м (куб. см – для радіоактивних відходів у вигляді джерел іонізуючого випромінювання);

V1в – фактичний об'єм високоактивних радіоактивних відходів, прийнятих до сховища експлуатуючих організацій (операторів) атомних електростанцій за базовий податковий (звітний) період, куб. м (куб. см – для радіоактивних відходів у вигляді джерел іонізуючого випромінювання);

V2нс – фактичний об'єм низькоактивних і середньоактивних радіоактивних відходів, накопичених у сховищах експлуатуючих організацій

## Продовження додатка 9

(операторів) атомних електростанцій до 01 квітня 2009 року, куб. м (куб. см – для радіоактивних відходів у вигляді джерел іонізуючого випромінювання);

V2в – фактичний об'єм високоактивних радіоактивних відходів, накопичених у сховищах експлуатуючих організацій (операторів) атомних електростанцій до 01 квітня 2009 року, куб. м (куб. см – для радіоактивних відходів у вигляді джерел іонізуючого випромінювання).

Прогноз відрахувань до фонду РАВ для продовження експлуатації на 15 років та 20 років показаний на рисунку 13.



Рис. 13. Прогноз відрахувань до фонду РАВ для 15 річного та 20 річного продовження експлуатації.

## V. Оцінка витрат на ЗЕ СВЯП

Технологія зберігання ВЯП, яка реалізується на пристанційному СВЯП Запорізької АЕС та запланована до впровадження на централізованому СВЯП, є технологією тривалого (до 50 років) сухого контейнерного зберігання ВЯП. Виходячи з цього, проектні терміни експлуатації СВЯП становлять більше 50 років, а початок їх ЗЕ виходить далеко за межі

## Продовження додатка 9

планованого періоду, аналізованого в Енергетичній стратегії України до 2030 року, схваленій розпорядженням Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року № 1071-р.

Відповідно до положень чинного законодавства початковому стану ЗЕ СВЯП відповідають умови, коли все ВЯП вилучено із сховища. З огляду на це основними стадіями та етапами діяльності із ЗЕ СВЯП можуть бути визначені такі:

- проектування ЗЕ СВЯП;
- демонтаж будівель та споруд СВЯП;
- передача на захоронення РАВ від ЗЕ СВЯП.

Стадія проектування ЗЕ СВЯП аналогічно ЗЕ енергоблоків включатиме:

- КІРО;
- розроблення проекту ЗЕ;
- розроблення робочої документації;
- забезпечення ліцензійних процедур.

Через значно простіші проектні рішення СВЯП порівняно з ядерним енергоблоком витрати на КІРО СВЯП складатимуть в десятки разів меншу величину (для консервативної оцінки прийнято коефіцієнт 10), а витрати на інші заходи однозначно не перевищуватимуть витрати при проектуванні ЗЕ енергоблока (для консервативної оцінки прийнято коефіцієнт 1).

Аналогічно стадії демонтажу ядерного енергоблока стадія демонтажу СВЯП включатиме таку діяльність:

- управління проектом;
- експлуатація систем;
- дезактиваційні роботи;
- демонтаж «чистих» елементів;
- демонтаж «брудних» елементів;

## Продовження додатка 9

поводження з РАВ (без захоронення);  
радіаційний, пожежний та фізичний захист;  
забезпечення ресурсами.

При використанні технологій сухого зберігання ВЯП радіоактивне забруднення будівельних конструкцій та технологічних систем СВЯП буде або відсутнє, або носитиме досить локальний характер. Як наслідок, обсяги дезактиваційних робіт, робіт з демонтажу «брудних» елементів, поведження з РАВ, а також забезпечення ресурсами будуть меншими за відповідні обсяги при ЗЕ ядерного енергоблока (для консервативної оцінки прийнято коефіцієнт 100).

Через значно простіші проектні рішення СВЯП порівняно з ядерним енергоблоком витрати на управління проектом, експлуатацію систем, демонтаж «чистих» елементів, радіаційний, пожежний та фізичний захист прогноуються в десятки разів меншими за відповідні обсяги при ЗЕ ядерного енергоблока (для консервативної оцінки прийнято коефіцієнт 10).

Як зазначалося, при використанні технологій сухого зберігання ВЯП радіоактивне забруднення будівельних конструкцій та технологічних систем СВЯП буде або відсутнє, або носитиме досить локальний характер. Як наслідок, утворення середньо- та високоактивних РАВ при ЗЕ СВЯП не прогноуються, а обсяги низькоактивних РАВ від ЗЕ СВЯП прогноуються в десятки разів меншими, ніж аналогічні обсяги на етапі демонтажу ядерного енергоблока (для консервативної оцінки прийнято коефіцієнт 10).

З метою посилення консерватизму оцінки як базові витрати на ЗЕ СВЯП використано витрати на ЗЕ енергоблока типу ВВЕР-1000 за абсолютною величиною більші ніж витрати на ЗЕ ВВЕР-440. Зведена суттєво консервативна оцінка витрат на ЗЕ СВЯП, що включає витрати на контейнери та перевезення РАВ від ЗЕ, наведена у таблиці 17. Загальні витрати на ЗЕ СВЯП оцінені на рівні 47,0 млн грн.

## Продовження додатка 9

Таблиця 17. Консервативна оцінка витрат на ЗЕ СВЯП

№ з/п	Назва етапу/заходу	Витрати, млн грн, оцінка	Витрати, млн грн, оцінка на 31 грудня 2012 року
1	Проектування	22,788	23,70
1.1	КІРО	1,017	1,06
1.2	Розроблення проекту	4,629	4,81
1.3	Розроблення робочої документації	10,809	11,24
1.4	Забезпечення ліцензійних процедур	6,333	6,59
2	Демонтаж будівель та споруд СВЯП	23,599	24,54
2.1	Управління проектом	5,071	5,27
2.2	Експлуатація систем	4,899	5,09
2.3	Деактиваційні роботи	0,442	0,46
2.4	Демонтаж «чистих» елементів	2,981	3,10
2.5	Демонтаж «брудних» елементів	0,339	0,35
2.6	Поводження з РАВ (без захоронення)	0,688	0,72
2.7	Радіаційний, пожежний та фізичний захист	7,348	7,64
2.8	Забезпечення ресурсами	1,831	1,90
3	Витрати на контейнери та перевезення РАВ	-	6,6
	Загалом	46,953	54,83

Консервативна оцінка витрат на ЗЕ СВЯП, що була зроблена, переоцінена станом на 31 грудня 2012 року. Враховані зміни тарифів на електро- та теплоенергію, зміни вартості послуг та матеріалів, мінімальної заробітної плати.

Для оцінки прямих витрат на оплату праці (основний виробничий персонал) і відповідної частини загальновиробничих витрат (управлінський, допоміжний і загальновиробничий персонал і персонал підприємств науково-



технічного, проектного та інжинірингового профілю) використовувався перелік посад, наведений у таблиці 7. Середньорічний фонд заробітної плати персоналу для цих посад встановлений Галузевою угодою на 2012 – 2014 роки між Міністерством енергетики та вугільної промисловості України та Профспілкою працівників атомної енергетики та промисловості України та з урахуванням величини мінімальної заробітної плати на рівні 1134 грн/місяць, що встановлена статтею 13 Закону України «Про Державний бюджет України на 2012 рік» (з 01 грудня 2012 року до 31 грудня 2012 року).

## **VI. Витрати на ЗЕ ЦСВЯП**

Згідно з Техніко-економічним обґрунтуванням інвестицій у будівництво централізованого сховища відпрацьованого ядерного палива реакторів типу ВВЕР вітчизняних атомних електростанцій, схваленим розпорядженням Кабінету Міністрів України від 04.02.2009 № 131-р вартість зняття з експлуатації ЦСВЯП складає - 429,85 млн. грн., при цьому відрахування до фінансового резерву на зняття з експлуатації виконуються протягом активного періоду експлуатації ЦСВЯП.

Згідно з міжнародними нормами та правилами розмір відрахувань операторів нових ядерних установок (ЦСВЯП, заводу з виробництва ядерного палива, нових енергоблоків АЕС) до фінансового резерву на ЗЕ має бути визначений під час введення таких об'єктів в експлуатацію, оскільки саме тоді з'явиться правовий обов'язок оператора (майбутнього оператора) таких установок забезпечити фінансування у майбутньому їх ЗЕ. Крім того, фінансовий резерв на зняття з експлуатації для кожного з таких об'єктів створюється у кожного оператора окремо. Це буде залежати від норм законодавства.

**Директор Департаменту ядерної  
енергетики та атомно-промислового  
комплексу Міненерговугілля України**



**С. Єрмак**

## Додаток 10

до Концепції зняття з експлуатації діючих атомних електростанцій України (пункт 5 глави 3 розділу IV, пункт 3 розділу VIII)

### **Порівняння варіантів зняття з експлуатації ядерного енергоблока**

#### **I. Мета порівняння і використані підходи**

1. Метою порівняння двох варіантів ЗЕ енергоблока є попередній вибір варіанта, більш перспективного для енергоблоків діючих АЕС України, для деталізації подальших оцінок із ЗЕ в рамках цієї Концепції.

Остаточний вибір варіанта ЗЕ кожного енергоблока АЕС має бути зроблений і обґрунтований експлуатуючою організацією в концепції ЗЕ цієї АЕС і може бути уточнений при її перегляді.

2. На сьогодні у світі існує три основні стратегії зняття з експлуатації: невідкладний демонтаж, відкладений демонтаж і захоронення на місці.

Невідкладний демонтаж починається відразу після завершення стадії припинення експлуатації. У світовій практиці цей етап включає поняття «остаточна зупинка» і «перехідний період», необхідні для підготовки до реалізації стратегії ЗЕ. Зняття з експлуатації може бути реалізовано в рамках одного проекту, якщо при цьому буде досягнутий кінцевий стан, що включає звільнення майданчика від регулюючого контролю.

Відкладений демонтаж – це стратегія, за якої після завершення стадії припинення експлуатації установка переводиться в безпечний стан на кілька десятків років, після чого в рамках наступних стадій починається підготовка до демонтажу та демонтаж. У період відкладеного демонтажу виконуються програми із нагляду та обслуговування, які забезпечують необхідний рівень безпеки. У процесі припинення експлуатації виконуються операції з видалення палива, радіоактивних середовищ і експлуатаційних РАВ з метою підготовки установки до витримки та відкладеного демонтажу.

## Продовження додатка 10

Захоронення на місці – це стратегія, за якої радіоактивні матеріали, що залишаються, замкнуті в бар'єри, що перешкоджають їхньому поширенню за межі установки.

## **II. Критерії і результати багатофакторного аналізу**

1. У цій Концепції порівняння варіантів ЗЕ енергоблока виконано на основі експертних оцінок за методикою багатофакторного аналізу. Така методика передбачає можливість спільної оцінки кількісних і якісних критеріїв (показників).

При виборі оптимального варіанта ЗЕ енергоблоків АЕС були розглянуті такі можливі варіанти:

невідкладний демонтаж (варіант № 1);

відкладений демонтаж (варіант № 2) з підваріантами з різною тривалістю стадій витримки:

1) 20 років (варіант 2.1);

2) 30 років (варіант 2.2);

3) 40 років (варіант 2.3).

захоронення на місці (варіант № 3). Аналіз варіанта № 3 не розглядався.

Відповідно до вимог Загальних положень забезпечення безпеки при знятті з експлуатації атомних електростанцій і дослідницьких ядерних реакторів (НП 306.2.02/1.004-98) вибір оптимального варіанта ЗЕ виконувався на основі принципу «витрати – користь», що відповідає збалансованому обліку таких основних факторів:

вимоги щодо безпеки, установлені чинним законодавством (фактор А);

результати оцінок можливого небезпечного впливу на персонал, населення та навколишнє природне середовище (фактор Б);

## Продовження додатка 10

радіаційний стан установки і його прогнозована зміна в часі (фактор В);

фізичний стан установки і його прогнозована зміна в часі (фактор Г);

аспекти поводження з радіоактивними відходами до їхнього захоронення (фактор Д);

можливість повторного використання компонентів установки або переробки складових її матеріалів (фактор Е);

можливість звільнення матеріалів для необмеженого використання (фактор Ж);

плани подальшого використання території, яку займає установка (фактор З);

наявність техніки та технологій для зняття з експлуатації (фактор И);

наявність персоналу, можливості використання знань і досвіду експлуатаційного персоналу (фактор І);

наявність відповідного фінансового забезпечення (фактор К);

вітчизняний і закордонний досвід зняття з експлуатації (фактор Л);

соціальні аспекти (фактор М).

2. Вибір оптимального варіанта ЗЕ повинен здійснюватися за методикою багатофакторного аналізу. Зазначена методика повинна передбачати можливість спільного аналізу кількісних і якісних факторів, підтверджених наявними на момент аналізу об'єктивними вихідними даними та результатами прогнозних розрахунків, а за їх відсутності – оцінених на основі експертного розгляду.

3. Ключовою передумовою порівняння повинна бути ідентичність для двох розглянутих варіантів ЗЕ енергоблока:

початкового та кінцевого станів об'єкта;

## Продовження додатка 10

вартості устаткування та матеріалів, необхідних для виконання аналогічних робіт;

трудовитрат на виконання аналогічних робіт;

заходів щодо радіаційного захисту персоналу, населення та навколишнього середовища при виконанні аналогічних робіт.

### III. Критерії порівняння

1. При визначенні критеріїв порівняння головними завданнями є забезпечення:

повноти аналізу шляхом врахування всіх основних факторів, описаних в пункті 1 розділу II;

коректності аналізу шляхом врахування можливих взаємозв'язків (кореляції) аналізованих критеріїв.

2. Для максимального охоплення усі спочатку аналізовані фактори були розділені на чотири відносно незалежні групи:

фінансово-економічні показники;

організаційно-технічні показники;

показники негативного впливу на персонал, населення та навколишнє середовище;

соціально-психологічні показники, крім показників перших трьох груп.

На підставі експертної оцінки значимості кожної групи факторів сумарний ваговий фактор перших трьох груп ухвалюється однаковим і рівним трьом балам, останньої групи – одному балу.

## Продовження додатка 10

3. Вихідний список аналізованих критеріїв і їх зв'язок з основними факторами наведено в таблиці 1. Як видно з таблиці, кожний з розглянутих критеріїв пов'язаний не менше ніж з п'ятьма основними факторами, а кожному із цих факторів відповідає не менше трьох критеріїв.

Таблиця 1. Вихідний список аналізованих факторів для порівняння варіантів ЗЕ енергоблоків АЕС

№ з/п	Найменування	Основні зв'язані фактори
1	2	3
	Фінансово-економічні показники	
1	Повні витрати на заходи щодо ЗЕ	А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М
2	Витрати на реалізацію окремих стадій ЗЕ	А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М
3	Повні витрати на зберігання РАВ від ЗЕ	А, Б, В, Д, Е, Ж, И, К, Л, М
4	Можливість оптимізації графіка витрат на ЗЕ	Г, Д, Е, И, К, М
5	Запас часу до моменту пікових витрат на ЗЕ	В, Г, Д, И, К, М
6	Можливість повторного використання елементів і матеріалів	Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, Л
	Організаційно-технічні показники	
7	Забезпечення виконання вимог по безпеці	А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, І, К, Л, М
8	Трудовитрати на ЗЕ та на окремих стадії ЗЕ	В, Г, Д, Е, Ж, З, И, І, Л
9	Можливість оптимізації графіка трудовитрати на ЗЕ	Б, В, Г, Д, З, И, І, К, Л
10	Строки досягнення кінцевої мети ЗЕ	А, Б, В, Г, Д, Ж, З, И, Л
11	Тривалість окремих стадій ЗЕ	В, Г, Д, Ж, З, И, Л
12	Кадрова забезпеченість робіт	А, Д, З, І, М

## Продовження додатка 10

## Продовження таблиці 1

1	2	3
13	Інформаційна забезпеченість робіт	А, В, Г, Д, И, І, Л, М
14	Перспектива застосування вдосконалених технологій	А, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л, М
15	Запас часу до моменту пікових надходжень РАВ від ЗЕ на захоронення	А, Д, И, К, М
	Показники негативного впливу на персонал, населення та навколишнє середовище	
16	Відносна величина колективної дози персоналу при ЗЕ	А, Б, В, Д, И, Л, М
17	Абсолютна величина колективної дози персоналу при ЗЕ	А, Б, В, Д, И, Л, М
18	Відносні та абсолютні величини індивідуальної та колективної дози населення при ЗЕ	А, Б, В, Д, И, Л, М
19	Відносні та абсолютні величини викидів і скидів у навколишнє середовище від ЗЕ	А, Б, В, Г, Д, И, Л, М
20	Повний обсяг перероблених РАВ від ЗЕ	А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, Л, М
21	Обсяги РАВ, що утворюються на окремих стадіях ЗЕ	А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, Л, М
	Соціально-психологічні показники	
22	Переваги громадської думки	А, Д, З, І, К, Л, М
23	Навантаження на наступні покоління	А, Б, В, Г, Д, Ж, К, Л, М

4. Для забезпечення коректності багатofакторного аналізу на наступній його стадії з розгляду повинен виключатися один з кожної пари факторів, що сильно корелюють, а також фактори, оцінка яких очевидно однакова для всіх розглянутих варіантів ЗЕ. Причини виключення окремих факторів наведено в таблиці 2.

На підставі експертної оцінки значимості не виключених факторів їх вагові показники в межах кожної групи повинні бути прийняті однаковими.

## Продовження додатка 10

Таблиця 2. Вагові показники аналізованих факторів для порівняння варіантів ЗЕ енергоблоків АЕС

№ з/п	Найменування	Коментар	Ваговий показник, бал
1	2	3	4
	Фінансово-економічні показники	–	3,00
1	Повні витрати на заходи щодо ЗЕ	–	0,75
2	Витрати на реалізацію окремих стадій ЗЕ	Виключено, оскільки сильно корелює з фактором № 1	0
3	Повні витрати на зберігання РАВ від ЗЕ	–	0,75
4	Можливість оптимізації графіка витрат на ЗЕ та зберігання РАВ від ЗЕ	–	0,75
5	Запас часу до моменту пікових витрат на ЗЕ та зберігання РАВ від ЗЕ	Виключено, оскільки сильно корелює з факторами № 4 та № 15	0
6	Можливість повторного використання елементів і матеріалів	–	0,75
	Організаційно-технічні показники	–	3,00
7	Забезпечення виконання вимог по безпеці	Виключений як обов'язкова умова для будь-якого сценарію	0
8	Трудовитрати на ЗЕ та на окремих стадіях ЗЕ	Виключено, оскільки сильно корелює з фактором № 1	0
9	Можливість оптимізації графіка трудовитрат на ЗЕ	–	0,60
10	Строки досягнення кінцевої мети ЗЕ	–	0,60
11	Тривалість окремих стадій ЗЕ	Виключено, оскільки сильно корелює з попереднім фактором	0
12	Кадрова забезпеченість робіт	Виключений як обов'язкова умова для будь-якого сценарію	0
13	Інформаційна забезпеченість робіт	–	0,60
14	Перспектива застосування вдосконалених технологій	–	0,60
15	Запас часу до моменту пікових надходжень РАВ від ЗЕ на захоронення	–	0,60
	Показники негативного впливу на персонал, населення та навколишнє середовище	–	3,00
16	Відносна величина колективної дози персоналу при ЗЕ	–	1,50
17	Абсолютна величина колективної дози персоналу при ЗЕ	Виключено, оскільки сильно корелює з попереднім фактором	0
18	Відносні та абсолютні величини індивідуальної і колективної дози населення при ЗЕ	Виключений як малий в умовах подальшої роботи АЕС	0
19	Відносні та абсолютні величини викидів і скидань у навколишнє середовище від ЗЕ	Виключений як малий в умовах подальшої роботи АЕС	0



## Продовження додатка 10

**IV. Порівняння варіантів відкладеного та невідкладного демонтажу**

1. При порівнянні два розглянуті варіанти по кожному фактору повинні категоріюватися за рівнем їх прийнятності (менш кращий – один бал, більш кращий – два бали). При цьому для варіанта відкладеного демонтажу використовувалися кількісні і якісні показники, усереднені за трьома розглянутими його підваріантами.

2. Для факторів, що підлягають кількісній оцінці, значимим ухвалюється рівень відмінностей між варіантами більш 10 %. Для факторів, що підлягають якісній оцінці, значимими ухвалюються принципові відмінності («позитивно», «нейтрально», «негативно»). За відсутності зазначених відмінностей кожний з варіантів за цим фактором категоріюється як однаковий за рівнем його прийнятності (1,5 бала).

3. Оцінений рівень прийнятності (бали) по кожному фактору враховується з ваговим показником, що відповідає цьому фактору (таблиця 2).

4.4. Результати порівняння наведено в таблиці 3.

## Продовження додатка 10

Таблиця 3. Порівняння варіантів ЗЕ енергоблоків АЕС

№ з/п	Найменування	Невідкладний демонтаж (варіант № 1), бал	Витримка 30 років (варіант 2.2), бал
	Фінансово-економічні показники	4,875	4,949
1	Повні витрати на заходи щодо ЗЕ	1,500	1,199
2	Повні витрати на зберігання РАВ від ЗЕ	1,500	1,388
3	Можливість оптимізації графіка витрат на ЗЕ та зберігання РАВ від ЗЕ	0,750	1,313
4	Можливість повторного використання елементів і матеріалів	1,125	1,050
	Організаційно-технічні показники	4,413	4,853
5	Можливість оптимізації графіка трудовитрат на ЗЕ	0,600	1,050
6	Строки досягнення кінцевої мети ЗЕ	1,200	0,900
7	Інформаційна забезпеченість робіт	1,200	0,900
8	Перспектива застосування вдосконалених технологій	0,600	0,900
9	Запас часу до моменту пікових надходжень РАВ від ЗЕ на захоронення	0,813	1,103
	Показники негативного впливу на персонал, населення та навколишнє середовище	3,000	3,834
10	Відносна величина колективної дози персоналу при ЗЕ	1,500	2,083
11	Повний обсяг перероблених РАВ від ЗЕ	1,500	1,751
	Соціально-психологічні показники	2,000	1,375
12	Переваги громадської думки	1,000	0,750
13	Навантаження на наступні покоління	1,000	0,625
	Усього балів	14,288	15,011

Як випливає з таблиці 3, більш кращим у рамках використаної методики оцінки може виявитися варіант відкладеного демонтажу енергоблоків АЕС.

На підставі цього результату варіант відкладеного демонтажу енергоблоків АЕС може бути прийнятий як за основу для побудови стратегії їх ЗЕ.

## Продовження додатка 10

**V. Порівняння підваріантів ЗЕ для варіанта відкладеного демонтажу**

1. При порівнянні три розглянуті підваріанти (варіанти 2.1 – 2.3, описані в розділі I) за кожним критерієм категоріювалися за рівнем їх прийнятності (на менш кращий – один бал, середній за перевагою – 1,5 бала, найбільш кращий – два бали). Інші умови аналогічні.

2. Результати порівняння надано в таблиці 3. Як вбачається з таблиці 3, за загальною сумою балів відмінність розглянутих підваріантів виявляється менше 10 %, що в рамках використаної методики підтверджує їхню приблизну рівноцінність.

На підставі цього результату як базовий варіант для подальшого аналізу повинен використовуватися проміжний підваріант (варіант 2.2), а оптимізація ЗЕ енергоблоків АЕС виконується в межах відмінностей, що допускаються розглянутими підваріантами.

## Продовження додатка 10

Таблиця 4. Порівняння підваріантів при ЗЕ енергоблоків АЕС для варіанта відкладеного демонтажу

№ з/п	Найменування	Витримка 20 років (варіант 2.1), бал	Витримка 30 років (варіант 2.2), бал	Витримка 40 років (варіант 2.3), бал
	Фінансово-економічні показники	4,912	4,949	4,976
1	Повні витрати на заходи щодо ЗЕ	1,274	1,199	1,113
2	Повні витрати на зберігання РАВ від ЗЕ	1,425	1,388	1,350
3	Можливість оптимізації графіка витрат на ЗЕ та зберігання РАВ від ЗЕ	1,125	1,313	1,500
4	Можливість повторного використання елементів і матеріалів	1,088	1,050	1,013
	Організаційно-технічні показники	4,606	4,853	4,650
5	Можливість оптимізації графіка трудовитрат на ЗЕ	0,900	1,050	1,200
6	Строки досягнення кінцевої мети ЗЕ	1,050	0,900	0,600
7	Інформаційна забезпеченість робіт	0,900	0,900	0,600
8	Перспектива застосування вдосконалених технологій	0,750	0,900	1,050
9	Запас часу до моменту пікових надходжень РАВ від ЗЕ на захоронення	1,006	1,103	1,200
	Показники негативного впливу на персонал, населення та навколишнє середовище	3,592	3,834	3,993
10	Відносна величина колективної дози персоналу при ЗЕ	1,833	2,083	2,250
11	Повний обсяг перероблених РАВ від ЗЕ	1,759	1,751	1,743
	Соціально-психологічні показники	1,500	1,375	1,250
12	Переваги суспільної думки	0,750	0,750	0,750
13	Навантаження на наступні покоління	0,750	0,625	0,500
	Усього балів	14,611	15,011	14,869

3. При порівнянні різних стратегій зняття з експлуатації щодо варіанта невідкладного демонтажу (таблиця 3) та підваріантів варіанта відкладеного демонтажу (таблиця 4) були більш детально враховані показники «Повні витрати на заходи щодо ЗЕ», «Повні витрати на зберігання РАВ від ЗЕ», «Інформаційна забезпеченість робіт», «Відносна величина колективної дози персоналу при ЗЕ» та «Повний обсяг перероблених РАВ від ЗЕ». Значення цих показників виявилися різними.

## **VI. Оптимізація ЗЕ енергоблоків АЕС із відкладеним демонтажем**

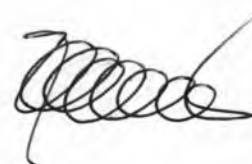
Детальна оптимізація ЗЕ енергоблоків АЕС з відкладеним демонтажем виконана в Концепціях ЗЕ кожної АЕС, виходячи з таких умов:

мінімізація розривів у зведеному за всіма енергоблоками графіку реалізації кожної з «активних» стадій ЗЕ (стадії припинення експлуатації, остаточного закриття, консервації та демонтажу);

досягнення максимальної рівномірності зведеного за всіма енергоблоками графіка трудовитрат на ЗЕ;

досягнення максимальної рівномірності зведеного за всіма енергоблоками графіка напрацювання та переробки РАВ від ЗЕ на зазначених «активних» стадіях.

**Директор Департаменту ядерної  
енергетики та атомно-промислового  
комплексу Міненерговугілля України**



**С. Єрмак**