

ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
«Національна атомна енергогенеруюча компанія
«Енергоатом»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Генеральний інспектор -
директор з безпеки

_____ Д.В. Білей

« ____ » _____ 2016 р.

Поточний звіт
про стан радіаційної безпеки та
оцінку впливу діяльності ВП АЕС ДП «НАЕК «Енергоатом»
на навколишнє середовище у 2015 році

ПОГОДЖЕНО

Заступник генерального інспектора –
директор з нагляду за безпекою

_____ В.П. Новіков

« ____ » _____ 2016 р.

Директор департаменту з відомчого
нагляду дирекції з нагляду за безпекою

_____ О.А. Богун

« ____ » _____ 2016 р.

Київ 2016

Зміст

Перелік скорочень	3
Вступ	4
1 Радіаційні фактори впливу АЕС на населення та навколишнє середовище	5
1.1 Газо-аерозольні викиди радіоактивних речовин в атмосферу	5
1.2 Водні скиди радіоактивних речовин у зовнішні водойми	9
1.3 Результати контролю опромінення персоналу.....	11
1.3.1 Дози зовнішнього опромінення персоналу	12
1.3.2 Дози внутрішнього опромінення персоналу	17
1.4 Вміст радіоактивних речовин у навколишньому природному середовищі....	19
1.4.1 Вміст радіоактивних речовин у воді поверхневих водойм	19
1.4.2 Вміст радіоактивних речовин в атмосферному повітрі	20
1.4.3 Вміст радіоактивних речовин у поверхневому шарі ґрунту	21
2 Нерадіаційні фактори впливу АЕС на населення та навколишнє середовище	21
2.1 Охорона атмосферного повітря	22
2.2 Охорона водних об'єктів	25
2.2.1 Водокористування	25
2.2.2 Екологічний моніторинг впливу АЕС на водні об'єкти	27
2.3 Поводження з небезпечними відходами	29
Висновки	31

Перелік скорочень

АЕС – атомна електростанція
АКРБ – автоматизований контроль радіаційної безпеки
ВВЕР – водо-водяний енергетичний реактор
ВП – відокремлений підрозділ
ГФК – господарчо-фекальна каналізація
ДН – довгоіснуючі нукліди
ДП – державне підприємство
ДУ – допустимий рівень
ЗАЕС – Запорізька атомна електростанція
ЗР – забруднюючі речовини
ІДК – індивідуальний дозиметричний контроль
ІРГ – інертні радіоактивні гази
КР – контрольний рівень
МВ – межа викиду
МВА – мінімально вимірювана активність
МДА – мінімально детектована активність
МКРЗ – міжнародний комітет з радіаційного захисту
НАЕК – національна атомна енергогенеруюча компанія
НМЛОС – не метанові легкі органічні сполуки
НРБУ – норми радіаційної безпеки України
ПЗК – промислово-зливова каналізація
РАЕС – Рівненська атомна електростанція
СВЛ – спектрометр випромінювання людини
СВО - спецводоочистка
СЗЗ – санітарно-захисна зона
ТЛД – термолюмінесцентний дозиметр
ХАЕС – Хмельницька атомна електростанція
ХВО - хімводоочистка
ЮУАЕС – Южно-Українська атомна електростанція

Вступ

На балансі державного підприємства «Національна атомна енергогенеруюча компанія «Енергоатом» перебувають і експлуатуються п'ятнадцять ядерних енергоблоків встановленою електричною потужністю 13835 МВт, з них тринадцять енергоблоків з реакторами типу ВВЕР-1000 і два енергоблоки з реакторами типу ВВЕР-440. В даному звіті вплив на навколишнє середовище діяльності АЕС оцінюється окремо на підставі аналізу впливу радіаційних та нерадіаційних факторів.

Оцінка впливу радіаційних факторів АЕС проводиться на підставі інформації про величини газо-аерозольних викидів і водних скидів радіоактивних речовин в навколишнє середовище, дозах опромінення працівників АЕС, радіаційний стан об'єктів навколишнього природного середовища в районах розташування АЕС Компанії.

АЕС - підприємство, в основі виробничого процесу якого лежить ядерна технологія. Технологічний процес об'єкта є первинним джерелом утворення радіоактивних речовин та іонізуючих випромінювань (радіаційні фактори), що створюють радіобіологічну небезпеку для людей (персоналу АЕС і населення) та навколишнього природного середовища.

Кінцева мета радіаційно-захисної діяльності (радіаційної безпеки) полягає в обмеженні радіаційного впливу на персонал і населення, без надмірного обмеження корисної практичної діяльності, на рівні прийнятного ризику (ймовірності) виникнення стохастичних ефектів, але не вище порогу виникнення детермінованих ефектів. Основним критерієм оцінки радіаційного впливу слугують дози опромінення персоналу та населення.

ДП «НАЕК «Енергоатом» під час виробництва електричної та теплової енергії на своїх підприємствах (АЕС, ГЕС, пускові резервні котельні - ПРК, дизельні генератори - ДГ) дотримується встановлених національним законодавством екологічних стандартів і здійснює контроль за виконанням природоохоронних заходів у галузі.

Як відомо, при нормальній роботі АЕС в умовах дотримання нормативно-технічних документів та технологічної дисципліни, атомні станції практично не забруднюють навколишнє природне середовище радіоактивними продуктами та хімічними речовинами. Її шкідливий вплив (фізичних, хімічних, радіаційних, біологічних факторів) на навколишнє природне середовище незрівнянно менший в порівнянні з іншими підприємствами паливно-енергетичного комплексу або гірничо-металургійної та хімічної промисловості.

1. Радіаційні фактори впливу АЕС на населення та навколишнє середовище

У звіті представлено дані за звітний 2015 рік про стан радіаційної безпеки та радіаційного захисту на АЕС ДП «НАЕК «Енергоатом», що включають в себе інформацію про величини газо-аерозольних викидів і водних скидів радіоактивних речовин у навколишнє середовище, дози опромінення працівників АЕС і радіаційний стан об'єктів навколишнього середовища в районах розташування АЕС Компанії.

Радіаційна безпека - це дотримання допустимих меж радіаційного впливу на персонал, населення і навколишнє природне середовище, встановлених нормами, правилами та стандартами з безпеки. Радіаційний захист - сукупність радіаційно-гігієнічних, проектно-конструкторських, технічних та організаційних заходів, спрямованих на забезпечення радіаційної безпеки. Таким чином, радіаційна безпека - це мета, досягнення якої є обов'язковим при експлуатації АЕС, а радіаційний захист - засіб досягнення цієї мети.

Складовою частиною радіаційного захисту на АЕС є сукупність захисних бар'єрів на шляху потрапляння радіонуклідів в навколишнє середовище. Величини газо-аерозольних викидів та водних скидів радіоактивних речовин атомними станціями характеризують стан захисних бар'єрів.

Ефективність радіаційного захисту АЕС оцінюється такими параметрами радіаційної безпеки:

- газо-аерозольний викид радіонуклідів, нормований на 1000 МВт встановленої потужності;
- водний скид радіонуклідів, нормований на 1000 МВт встановленої потужності;
- індекси викидів і скидів радіоактивних речовин в навколишнє середовище

1.1 Газо-аерозольні викиди радіоактивних речовин в атмосферу

Рівні газо-аерозольних викидів АЕС в атмосферу визначалися за результатами:

- безперервного контролю інертних радіоактивних газів, довгоіснуючих аерозолів, радіонуклідів йоду у вентиляційних трубах АЕС автоматизованими системами газо-аерозольних викидів та штатною апаратурою АКРБ (УДГБ-08, УДГБ-10, БДАБ-05, БДАБ-06);
- гамма-спектрометричного аналізу проб аерозолів, осаджених на фільтрах АФА-РМП-20, відібраних з вентиляційних труб АЕС;
- гамма-спектрометричного аналізу проб газової та аерозольної фракцій радіоактивного йоду, відібраних з вентиляційних труб АЕС. Йод осаджувався на стрічці СФЛ20-И-50 або на селективному сорбенті (ЗАЕС).

На кожній АЕС НАЕК «Енергоатом» діють затверджені в установленому порядку межі і контрольні рівні газо-аерозольних викидів радіоактивних речовин в навколишнє середовище. Їх значення для основних джерел викиду наведені в таблиці 1.1

Таблиця 1.1. Контрольні рівні (КР) та межі газо-аерозольних викидів (МВ) ІРГ, ДІН та радіонуклідів йоду атомними станціями у навколишнє середовище у 2015 році

Параметр контролю		ЗАЕС	РАЕС	ЮУАЕС	ХАЕС
ІРГ, ТБк/добу	КР	1,9	1,8	1,2	1,3
	МВ	69	67	45	46
Йод, МБк/добу.	КР	39,0	180,0	140,0	34,0
	МВ	6 000	5 500	3 900	4 100
ДІН, МБк/добу	КР	8,8	5,4	4,3	6,6
	МВ	2 200	370	750	1 000
Cs-137, МБк/міс.	КР	120,0	42,0	11,0	80,0
	МВ	28 590	10 500	13 500	20 100
Cs-134, МБк/міс.	КР	130,0	48,0	5,8	85,0
	МВ	30 420	12 000	13 500	21 300
Со-60, МБк/міс.	КР	65,0	28,0	12,0	45,0
	МВ	16 120	5 100	9 600	11 300

В таблиці 1.2 представлено рівні викидів ІРГ за місяцями у перерахунку на 1000 МВт встановленої потужності, а також сумарний викид в цілому по АЕС Компанії за 2015 рік.

Таблиця 1.2 Потужність викиду ІРГ (ГБк/міс.) за місяцями у перерахунку на 1000 МВт встановленої потужності та сумарний викид ІРГ по АЕС Компанії за 2015 рік (ТБк/рік)

Місяць/ АЕС	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	За рік
ЗАЕС	370	348	418	405	407	403	433	413	395	395	390	390	28,6
РАЕС	1199	1060	1138	1135	1248	1241	1401	1248	1117	1216	1259	1121	40,6
ЮУАЕС	366	355	444	831	834	774	679	683	547	575	604	632	22,0
ХАЕС	662	615	694	659	715	720	751	1548	806	812	784	622	18,8

В табл. 1.3 представлено викид ДІН протягом місяця у перерахунку на 1000 МВт встановленої потужності та сумарний викид ДІН в цілому по АЕС Компанії за

Таблиця 1.3 Потужність викиду ДІН (кБк/міс.) за місяцями у перерахунку на 1000 МВт встановленої потужності та сумарний викид ДІН по АЕС Компанії за 2015 рік (МБк/рік)

Місяць/ АЕС	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	За рік
ЗАЕС	2367	3517	4050	2983	3333	3067	3683	4283	5483	5317	4617	4550	283,5
РАЕС	9362	4716	5284	8830	5284	4007	4291	5567	4965	4433	4255	3794	183,0
ЮУАЕС	554	491	582	404	536	494	686	721	711	842	745	674	22,3
ХАЕС	406	398	448	401	417	407	451	563	546	462	504	443	10,9

Значення викидів ДІН, наведені у таблиці, отримані на основі даних лабораторних аналізів.

В табл. 1.4 представлено викид радіонуклідів йоду за місяцями у перерахунку на 1000 МВт встановленої потужності та сумарний річний викид радіонуклідів йоду в цілому по АЕС Компанії за 2015 рік.

Таблиця 1.4. Потужність викиду радіонуклідів йоду (кБк/міс.) за місяцями у перерахунку на 1000 МВт встановленої потужності та сумарний викид радіонуклідів йоду по АЕС Компанії за 2015 рік (МБк/рік)

Місяць/ АЕС	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	За рік
ЗАЕС	1667	1043	1278	2133	5900	1255	1235	1170	1193	1155	1170	1158	122,1
РАЕС	11667	1773	13333	41135	3450	1259	5106	3465	2138	1426	1365	2287	250,0
ЮУАЕС	3608	1010	794	1660	1156	1061	1303	2228	1059	1042	986	1586	52,3
ХАЕС	406	398	448	401	417	407	521	4655	3741	477	450	443	25,5

В табл. 1.5 наведені індекси груп, окремих радіонуклідів та сумарний індекс газо-аерозольних викидів АЕС Компанії у звітному році.

Таблиця 1.5 Індекси груп, окремих радіонуклідів та сумарний індекс газо-аерозольних викидів АЕС Компанії у 2015 році (%)

АЕС	ІРГ	Йод	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs	⁶⁰ Co	⁵⁴ Mn	⁹⁰ Sr	³ H	Сумарний індекс
ЗАЕС	0,114	0,006	0,003	0,001	0,004	0	0	-	0,127
РАЕС	0,170	0,013	0,013	0,002	0,034	0	0	0,475	0,707
ЮУАЕС	0,134	0,004	0,002	0,001	0,006	0	0	-	0,146
ХАЕС	0,111	0,002	0	0	0	0	0	0,070	0,184

Як свідчить аналіз динаміки сумарних індексів газо-аерозольних викидів радіоактивних речовин у навколишнє середовище по АЕС Компанії (рис. 1.1) у звітному 2015 році ці показники стану радіаційної безпеки АЕС залишаються на мінімальному рівні і за останні роки не перевищили 1 %.

Слід також зазначити, що на РАЕС та ХАЕС освоєна методика і прийняті до промислової експлуатації установки з контролю за газо-аерозольними викидами тритію у навколишнє середовище через вентруби АЕС (по ХАЕС – тільки для енергоблоку №2). При цьому вклад цього радіоізоотопу в сумарний індекс викиду на РАЕС у звітному році склав ~ 67 %, на ХАЕС ~ 38 %.

На рис. 1.1 в графічному вигляді представлена динаміка сумарних індексів газо-аерозольних викидів радіоактивних речовин у навколишнє середовище по АЕС Компанії за останні п'ять років .

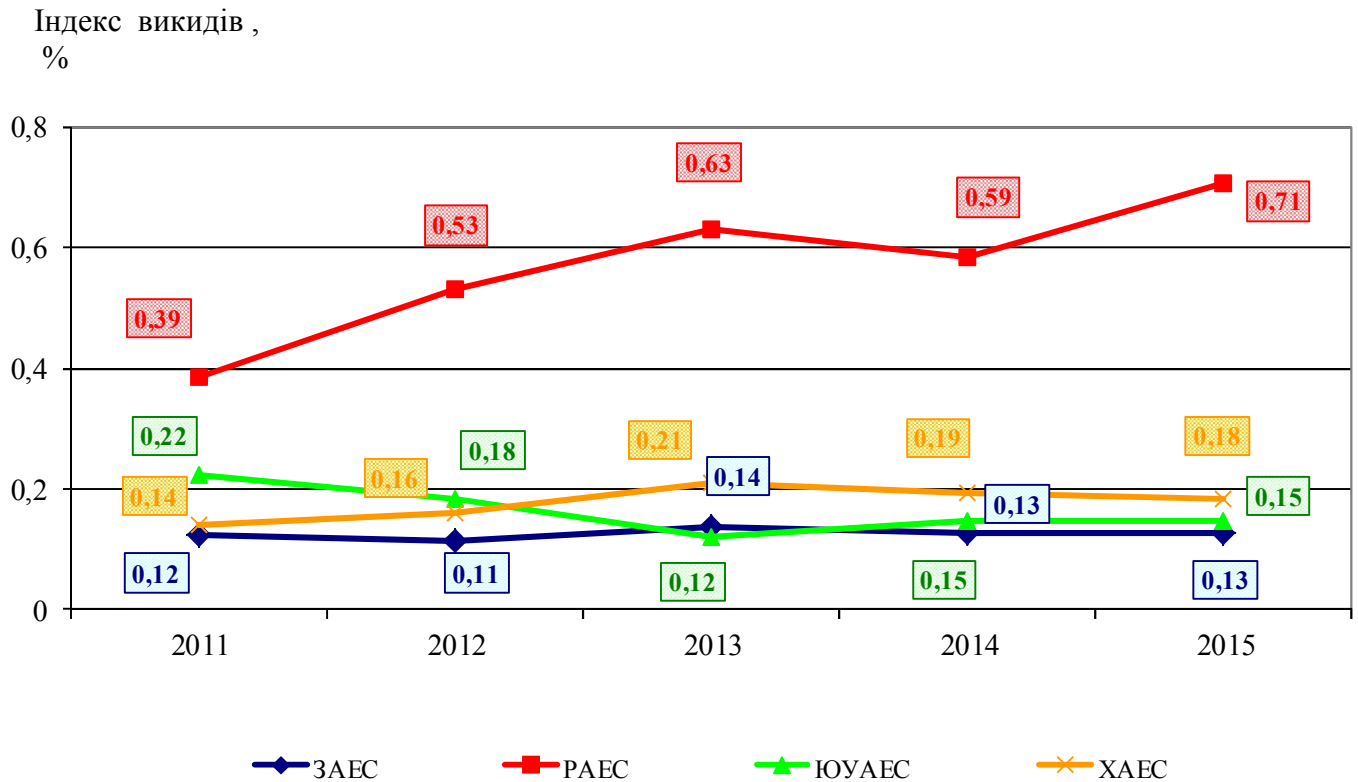


Рис. 1.1 Динаміка сумарних індексів газо-аерозольних викидів радіоактивних речовин у навколишнє середовище по АЕС Компанії за 2011 – 2015 рр.

Отже, рівні сумарних індексів газо-аерозольних викидів радіоактивних речовин у навколишнє середовище по АЕС Компанії в останні роки залишаються стабільно низькими, не суттєво змінюючись, не перевищують рівня одного відсотка.

1.2 Водні скиди радіоактивних речовин у зовнішні водойми

Радіоактивні скиди радіонуклідів атомними станціями Компанії у зовнішні водойми (ставки-охолоджувачі) формуються, переважно, за рахунок скиду дебалансних вод з баків ХВО та за рахунок продувки бризкальних басейнів відповідальних споживачів. В таблиці 1.6 наведено контрольні рівні та межі скидів радіоактивних речовин у відкриті водойми, які були чинними на АЕС Компанії у звітному році. Результати контролю рівнів водних скидів реперних радіонуклідів у 2015 г. наведені в табл. 1.7 - 1.9.

Таблиця 1.6 Контрольні рівні / межі водних скидів реперних радіонуклідів у відкриті водойми АЕС Компанії (МБк/рік)

Радіонуклід	ЗАЕС	РАЕС	ЮУАЕС	ХАЕС
^{137}Cs	364 / 91 000	2 640 / 83 000	1 188 / 16 000	170 / 41 000
^{60}Co	4 400 / 1 100 000	252 / 52 000	252 / 31 000	220 / 55 000
^3H	104 E+6/1900 E+6	26E+4 / 2400 E+6	31E+6 /120 E+6	8,0E+6/ 2000E+6

Таблиця 1.7 Потужність скиду ^{137}Cs (МБк/міс.) за місяцями у перерахунку на 1000 МВт встановленої потужності та сумарний скид ^{137}Cs (МБк/рік) по АЕС за 2015 р.

Місяць/ АЕС	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	За рік
ЗАЕС	0,7	0,7	0,6	0,7	0,8	0,9	0,8	0,6	0,9	0,9	0,7	0,7	53,9
РАЕС	3,3	2,5	3,4	7,4	6,0	5,4	4,2	6,6	5,4	6,1	3,1	3,6	161,0
ЮУАЕС	0	0,1	0,8	0,1	0,7	0,3	0,4	1,8	0,1	0,3	0,6	0	15,9
ХАЕС	0,7	0,6	0,4	0,4	0	0,03	1,1	0,3	2,7	0,7	0	0,2	14,2

Таблиця 1.8 Потужність скиду ^{60}Co (МБк/мес.) за місяцями у перерахунку на 1000 МВт встановленої потужності та сумарний скид ^{60}Co (МБк/рік) в цілому по АЕС за 2015 р.

Місяць/ АЕС	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	За рік
ЗАЕС	1,0	0,7	0,8	0,7	0,9	1,0	0,8	0,7	1,0	1,0	0,7	1,0	61,5
РАЕС	0,4	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	8,1
ЮУАЕС	0	0,1	0,3	0,1	0,6	0,3	0,4	1,3	0,1	0,3	0,4	0	11,8
ХАЕС	0,02	< 0,1	0,01	< 0,1	0	< 0,1	0,01	< 0,1	0,1	0,01	0	< 0,1	0,3

Таблиця 1.9 Потужність скиду ^3H (ГБк/міс.) за місяцями у перерахунку на 1000 МВт встановленої потужності та сумарний скид ^3H (ГБк/рік) в цілому по АЕС за 2015 р.

Місяць/ АЕС	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	За рік
ЗАЕС	207	223	340	380	435	515	437	328	668	465	570	165	28400,0
РАЕС	73	497	330	268	182	59	150	35	242	44	394	313	7300,0
ЮУАЕС	0	8	17	9	40	15	12	21	3	9	28	0	483,0
ХАЕС	432	61	44	19	0	0,1	108	14	875	4	0	0,5	3026,0

В табл. 1.10 представлено сумарний об'єм водних скидів АЕС у відкриті водойми за звітний рік.

Таблиця 1.10 Сумарний об'єм водних скидів за місяцями 2015 р. та за рік, тис. куб. м.

АЕС	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	За рік
ЗАЕС	297,0	242,0	290,0	274,0	285,0	280,0	281,0	286,0	281,0	293,0	273,0	290,0	3370,0
РАЕС	1039,0	741,1	1198,8	1089,8	1229,9	1197,7	1148,1	1117,1	1237,4	1060,5	735,3	825,9	12600,0
ЮУАЕС	0	1,2	4,2	1,1	7,2	3,7	5,0	16,7	1,8	4,1	5,0	0	50,0
ХАЕС	15,0	18,7	2,5	8,9	0	1,0	23,8	6,2	21,0	9,5	0	3,6	110,0

Контроль скидів радіоактивних речовин в зовнішні водойми на Запорізькій і Рівненській АЕС здійснюється по системам ПЛК та ХФК на скиді. На РАЕС діє відмінна від інших АЕС технологічна схема поводження з водою для охолодження конденсаторів турбін (градирні замість ставка-охолоджувача). Тому обсяг води, що скидається у навколишнє середовище за рахунок безперервного продування ковша градирень через ПЛК значно вище, ніж на ЗАЕС.

На Южно-Українській АЕС водним скидом вважається організований скид дебалансних вод бризкальних басейнів і градирень в ставок-охолоджувач АЕС (Ташлицьке водосховище). Контроль і облік радіоактивного скиду у навколишнє середовище на ЮУАЕС здійснюється при скиді дебалансних вод з бризкальних басейнів і градирень в ставок-охолоджувач АЕС.

У ставок-охолоджувач Хмельницької АЕС (зовнішня водойма) також скидаються води бризкальних басейнів і дебалансні води з вузла нейтралізації ХВО і БЗУ. Основний внесок в обсяги, що скидаються, вносить продування бризкальних басейнів.

На рис. 1.2 в графічному вигляді представлено динаміку сумарних індексів скидів радіонуклідів, які достовірно фіксувалися на АЕС Компанії за останні роки.

Індекси скидів, %

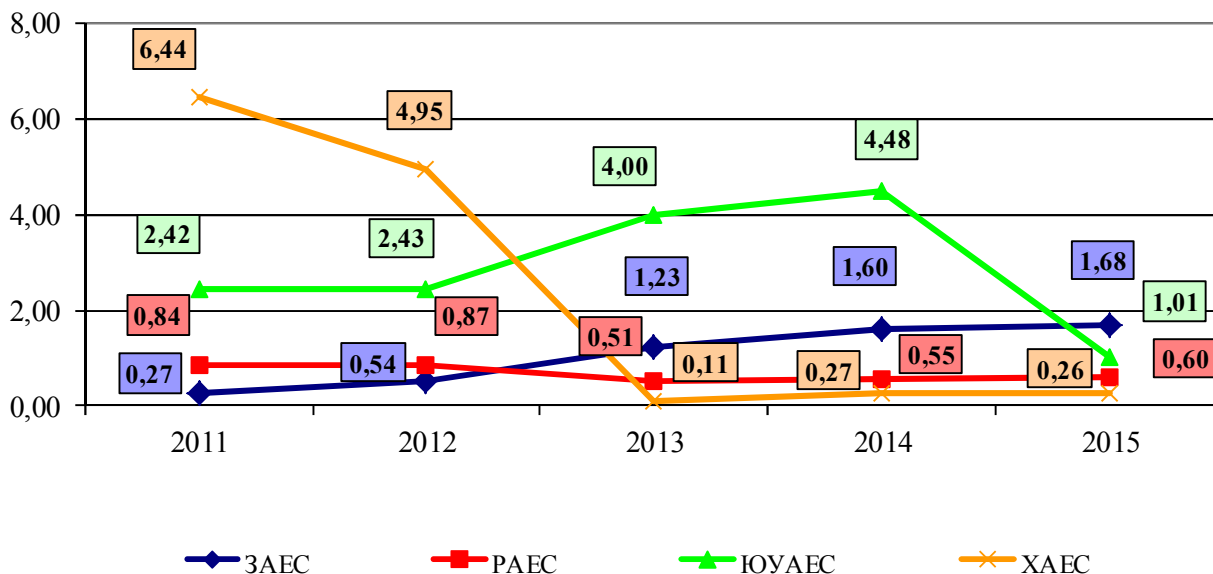


Рис. 1.2 Динаміка сумарних індексів скидів радіонуклідів, які достовірно фіксувалися на АЕС Компанії, за 2011 – 2015 рр.

В табл. 1.11 представлені індекси окремих радіонуклідів та сумарні індекси водних скидів АЕС Компанії у зовнішні водойми у 2015 році .

Таблиця 1.11 Індекси водних скидів реперних радіонуклідів у зовнішні водойми АЕС Компанії у 2015 році (%)

АЕС	^3H	^{137}Cs	^{134}Cs	^{60}Co	^{90}Sr	^{54}Mn	Сумарний індекс
ЗАЕС	1,495	0,059	0,089	0,006	0,027	0,002	1,680
РАЕС	0,305	0,193	0,048	0,016	0,028	0,002	0,595
ЮУАЕС	0,403	0,099	0,059	0,038	0,401	0,005	1,007
ХАЕС	0,203	0,034	0,012	0,001	0,005	0,000	0,255

На всіх АЕС НАЕК «Енергоатом» за минулий 2015 рік не зафіксовано перевищень меж водних скидів радіоактивних речовин у відкриті водойми атомних станцій, максимальний індекс водного скиду радіонуклідів по Компанії склав 1,68 % на ЗАЕС.

1.3 Результати контролю опромінення персоналу

Індивідуальний дозиметричний контроль є складовою частиною радіаційного контролю, що здійснюється за санітарно-гігієнічної оцінки умов праці персоналу, який безпосередньо працює у сфері дії іонізуючого випромінювання.

1.3.1 Дози зовнішнього опромінення персоналу

У звітному році в якості технічних засобів вимірювання індивідуальних доз зовнішнього опромінення персоналу на ЗАЕС, РАЕС та ЮУАЕС використовувалися дозиметрична система RADOS із зчитувачами RE-2000 та термолюмінесцентні дозиметри (с детекторами гамма-, бета- МСР-N та нейтронів - МСР-6,7) на ХАЕС - термолюмінесцентні дозиметри фірми Harshaw 8814/0110.

Крім того, для оперативного контролю доз зовнішнього опромінення в 2015 році на АЕС Компанії використовувалися електронні прямо показуючі дозиметри DMC-2000S виробництва MGPI (Франція).

В таблиці 1.12 наведені адміністративно-технологічні рівні індивідуальних доз опромінення персоналу АЕС Компанії та контрольні рівні річних колективних доз опромінення для двох груп персоналу, індивідуальна доза якого перевищує 6 мЗв/рік (КР₆) и 15 мЗв/рік (КР₁₅).

Таблиця 1.12 Адміністративно-технологічні (адміністративні) рівні індивідуальних ефективних доз опромінення персоналу АЕС та контрольні рівні річних колективних доз опромінення для персоналу АЕС, індивідуальні дози яких перевищують 6 мЗв/рік (КР₆) и 15 мЗв/рік (КР₁₅)

Об'єкт	Адміністративно-технологічні рівні індивідуальних доз опромінення персоналу		Контрольні рівні річних колективних доз опромінення персоналу, людино·Зв/рік	
	Персонал, мЗв/рік	Жінки до 45 років, мЗв	КР ₆	КР ₁₅
ЗАЕС	15,0 (18,5*)	-	4,50	1,80
РАЕС	15,0 (19,0*)	1,90 (за 2 місяці поспіль)	3,60	0,83
ЮУАЕС	15,0	1,40 (за 2 місяці поспіль)	3,30	0,48
ХАЕС	14,0 (18,0*)	1,40 (за 2 місяці поспіль)	1,60	0,32

* - для персоналу, зайнятого на радіаційно-небезпечних роботах

В таблиці 1.13 наведено розподіл індивідуальних доз опромінення, а також колективні та середні дози опромінення персоналу АЕС ДП «НАЕК «Енергоатом» та осіб сторонніх організацій за 2015 рік.

Таблиця 1.13. Розподіл річних індивідуальних ефективних доз зовнішнього опромінення персоналу АЕС Компанії разом з персоналом сторонніх організацій (відряджені), колективна та середня індивідуальна дози за 2015 р.

АЕС	К-ть контр. осіб, осіб/рік	Кількість осіб, які отримали на 1 січня 2016 г. дозу опромінення, осіб									Дози опромінення за 2015 р.	
		<1 мЗв	1-2 мЗв	2-6 мЗв	6- 10 мЗв	10- 15 мЗв	15- 20 мЗв	20- 30 мЗв	30- 50 мЗв	>50 мЗв	Колективна, люд мЗв/рік	Середня індив., мЗв/рік
ЗАЕС	4809	4007	266	384	114	38	0	0	0	0	3051,41	0,635
<i>в т.ч. відр.</i>	651	522	50	75	3	1	0	0	0	0	322,39	0,495
РАЕС	3972	3403	253	273	32	11	0	0	0	0	2033,33	0,512
<i>в т.ч. відр.</i>	926	848	39	38	1	0	0	0	0	0	254,53	0,275
ЮУАЕС	3359	2559	282	379	102	37	0	0	0	0	3257,02	0,970
<i>в т.ч. відр.</i>	951	713	108	107	21	2	0	0	0	0	810,85	0,853
ХАЕС	2723	2379	241	103	0	0	0	0	0	0	935,09	0,343
<i>в т.ч. відр.</i>	614	581	27	6	0	0	0	0	0	0	82,36	0,134
НАЭК	14863	12348	1042	1139	248	86	0	0	0	0	9276,85	0,624
<i>в т.ч. відр.</i>	<i>3142</i>	<i>2664</i>	<i>334</i>	<i>226</i>	<i>25</i>	<i>3</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>1470,13</i>	<i>0,468</i>

Як видно з табл. 1.13, у звітному 2015 році в діапазоні індивідуальних ефективних доз «15-20 мЗв», який межує з основним лімітом індивідуальної ефективної дози персоналу DL₂₀ (20 мЗв), не зареєстровано жодної особи з персоналу та осіб сторонніх організацій на АЕС Компанії.

В таблиці 1.14 представлена динаміка змін рівнів колективних доз опромінення персоналу АЕС та сторонніх організацій в цілому по Компанії, приведені до одного енергоблоку та кількість персоналу, який перебуває на дозиметричному обліку, за останні п'ять років .

Таблиця 1.14 Колективні дози опромінення персоналу АЕС Компанії (людино·Зв на рік), колективні дози, приведені до одного енергоблоку (людино·Зв на енергоблок на рік) і кількість персоналу, який перебуває на дозиметричному обліку, в 2011 - 2015 рр.

Рік/ АЕС	2011			2012			2013			2014			2015		
	к-ть осіб	доза лЗв	Ібл лЗв	к-ть осіб	доза лЗв	Ібл лЗв	к-ть осіб	доза лЗв	Ібл лЗв	к-ть осіб	доза лЗв	Ібл лЗв	к-ть осіб	доза лЗв	Ібл лЗв
ЗАЕС	4745	3,57	0,60	4863	3,33	0,56	4739	2,34	0,39	4806	2,15	0,36	4809	3,05	0,51
РАЕС	3803	2,32	0,58	3715	3,12	0,78	3668	1,73	0,43	3732	1,71	0,43	3972	2,03	0,51
ЮУАЕС	3021	3,05	1,02	2844	2,01	0,67	3501	3,85	1,28	3080	1,98	0,66	3359	3,26	1,09
ХАЕС	2600	1,18	0,59	2650	0,95	0,47	2730	0,79	0,40	2800	1,45	0,73	2723	0,94	0,47
НАЕК	14169	10,12	0,67	14072	9,41	0,63	14638	8,71	0,58	14418	7,33	0,49	14863	9,28	0,62

Загальні тенденції у динаміці абсолютних значень колективних доз опромінення персоналу АЕС та їхній внесок у сумарну річну колективну дозу по Компанії за останні десять років спостережень наведені на рис. 1.3.

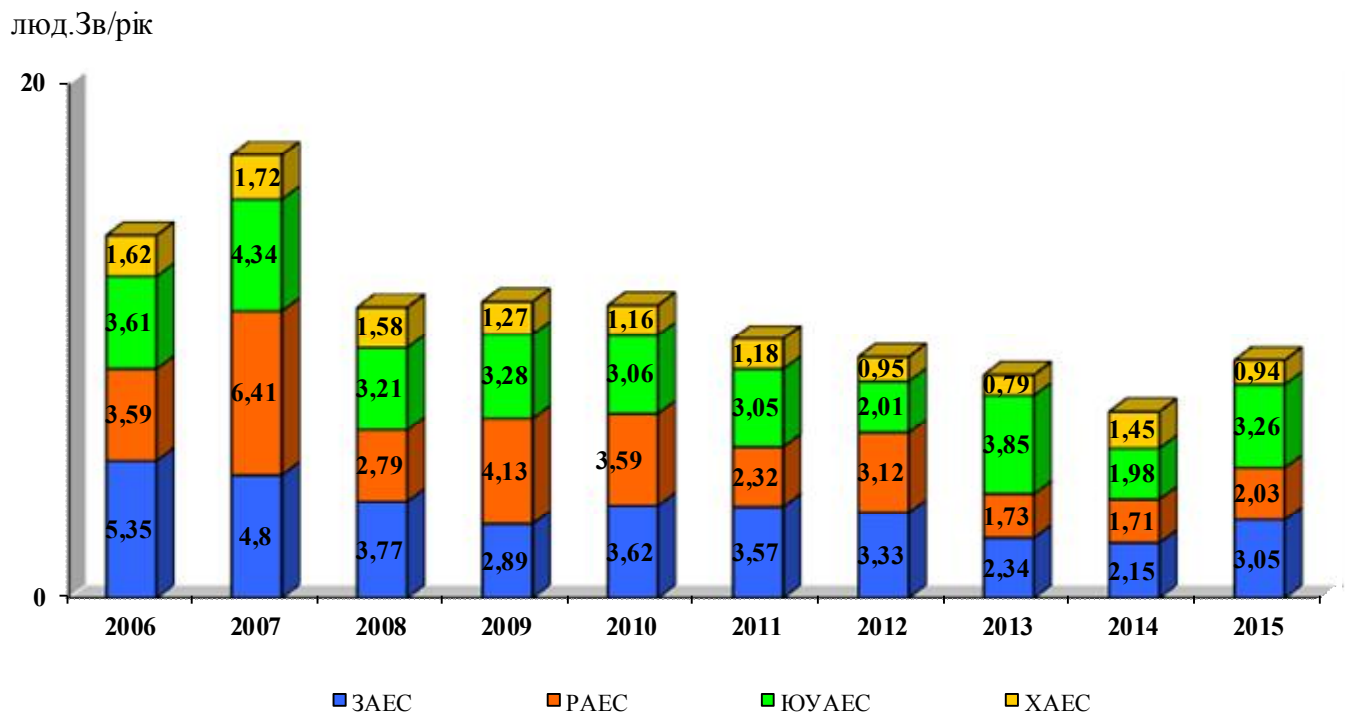


Рис. 1.3 Річні колективні дози опромінення персоналу АЕС (разом з персоналом сторонніх організацій) по НАЕК «Енергоатом» за 2006 - 2015 рр.

Для забезпечення більш інформативного порівняння рівнів колективних доз опромінення персоналу АЕС протягом декількох років, а також з метою мінімізації впливу пікових значень дози під час ППР на річні коливання цього показника, на рис. 1.4 представлена динаміка колективних доз опромінення на один енергоблок АЕС НАЕК «Енергоатом» у вигляді середніх значень цього показника за три роки поспіль з лінією тренда. Дані представлено за останні десять років.

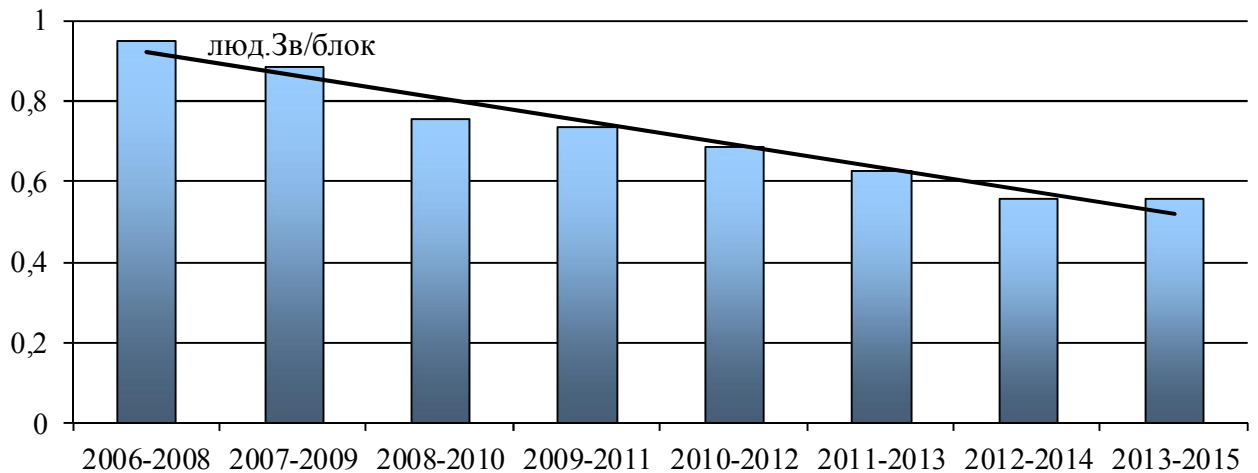


Рис. 1.4 Динаміка колективних доз опромінення на один енергоблок АЕС НАЕК «Енергоатом» у вигляді середніх значень цього показника за три роки поспіль з лінією тренда за 2006 – 2015 рр.

Лінія тренду графіку демонструє загальну стійку позитивну тенденцію до зниження показника середніх річних колективних доз опромінення на один енергоблок АЕС за останні десять років роботи Компанії.

Середні індивідуальні дози опромінення персоналу по АЕС Компанії у 2015 році склали: на ЗАЕС – 0,635 мЗв/особу за рік, РАЕС – 0,512 мЗв/особу, ЮУАЕС – 0,970 мЗв/особу, ХАЕС – 0,343 мЗв/особу.

У звітному році максимальне значення середньої індивідуальної річної дози опромінення персоналу по НАЕК «Енергоатом», як і в попередні роки, відмічається на ЮУАЕС – 0,970 мЗв/особу за рік, що дорівнює 4,9 % від основного річного ліміту індивідуальної ефективної дози опромінення персоналу категорії А DL₂₀ (20 мЗв/рік).

У звітному 2015 році, як і в попередні два роки, в інтервалі доз «більше 15 мЗв» по Компанії не зареєстровано жодної особи з персоналу та сторонніх організацій.

Динаміка рівнів середніх річних індивідуальних річних доз опромінення персоналу АЕС Компанії за останні десять років представлена на рис. 1.5.

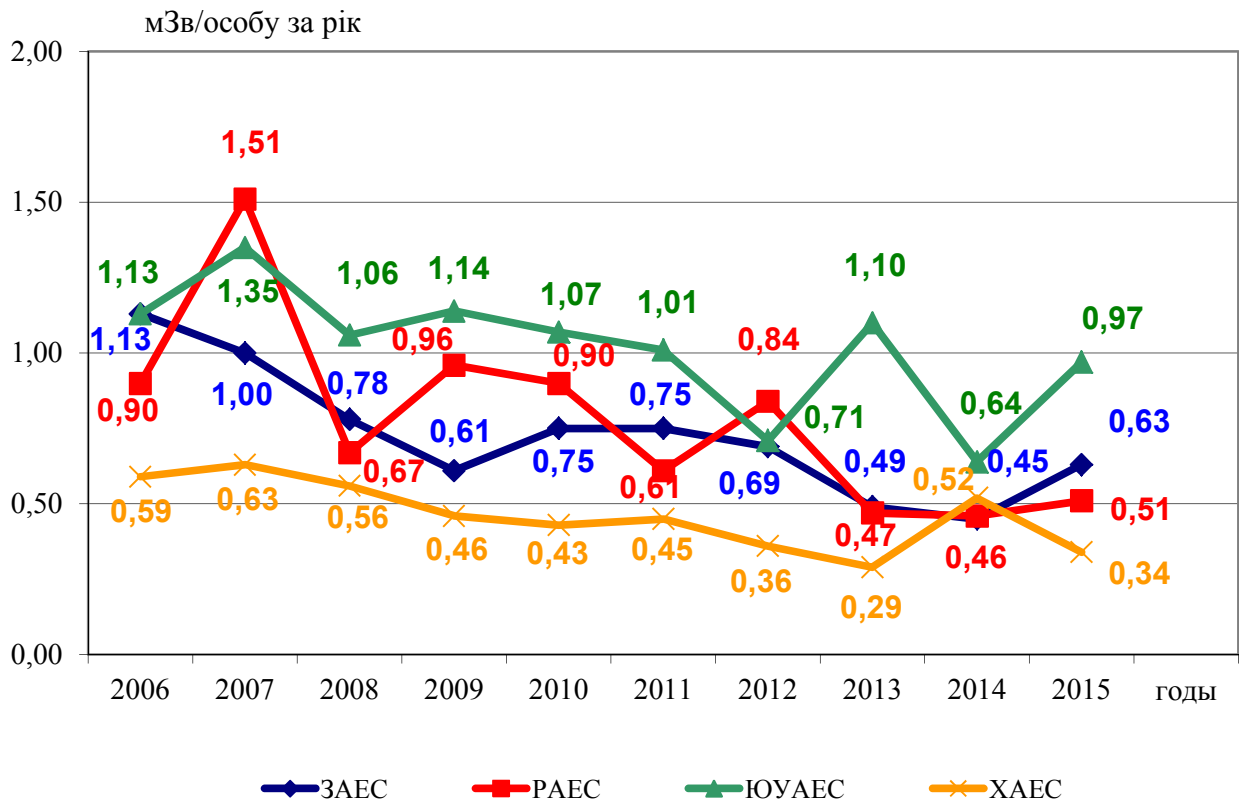


Рис. 1.5 Середні індивідуальні річні дози опромінення персоналу АЕС НАЕК «Енергоатом» та сторонніх організацій за 2006 - 2015 рр.

На Запорізькій АЕС у звітному 2015 році рівні колективної та середньої індивідуальної доз опромінення персоналу ЗАЕС збільшились на 29,4 % порівняно з попереднім роком і склав відповідно 3051,41 людмЗв (у 2014 р. – 2154,29 людмЗв) та 0,635 мЗв/особу за рік (в 2014 р. – 0,448 мЗв/особу). Збільшення рівня колективної дози опромінення персоналу ЗАЕС у звітному році переважно обумовлено виконанням капітальних ремонтів енергоблоків № 2 і № 5, а також ремонтом ущільнювальної поверхні головного роз'єму реактора на енергоблоці №2 – ці роботи для ЗАЕС виконувалися вперше. Крім цього, суттєвий внесок у сумарну колективну дозу опромінення персоналу ЗАЕС в 2015 році склали роботи по усуненню нещільностей обладнання першого контуру на енергоблоці №1, басейну витримки на енергоблоці № 4 та іншими радіаційно-небезпечними роботами протягом року.

На Рівненській АЕС рівень колективної дози опромінення персоналу у звітному році дещо виріс (на 320,69 людмЗв) порівняно з рівнем минулого року і склав 2033,33 людмЗв, проти 1712,64 людмЗв в 2014 г. Середня індивідуальна річна доза опромінення персоналу РАЕС у звітному році дорівнює 0,512 мЗв/особу за рік та 0,459 мЗв у 2014 році . Збільшення рівня доз опромінення персоналу РАЕС пов'язано з тим, що у 2015 році було здійснено 4 планових ремонти енергоблоків, а у попередньому 2014 році було проведено три планових ремонти і, відповідно, було виконано підвищений об'єм радіаційно-небезпечних робіт.

Рівень колективної дози опромінення персоналу Южно-Української АЕС у 2015 році зріс на 39,3 % порівняно з аналогічним показником попереднього 2014 року і

склав 3257,02 люд·мЗв (в 2014 році – 1978,26 люд·мЗв). Середня індивідуальна річна ефективна доза опромінення персоналу ЮУАЕС також зросла порівняно з попереднім роком і склала 0,970 мЗв (0,642 мЗв – в 2014 р.). Такий ріст показника колективної дози опромінення персоналу ЮУАЕС у звітному році пов'язаний з реалізацією значних об'ємів реконструктивних робіт, направлених на продовження терміну експлуатації енергоблоку №2 у надпроектний термін і, відповідно, як наслідок, залучення значної кількості персоналу як ЮУАЕС, так і персоналу підрядних організацій для виконання цих робіт.

У звітному 2015 році на Хмельницькій АЕС показник рівня річної колективної дози опромінення персоналу порівняно з минулим роком зменшився на 35,7 % і склав 935,09 люд·мЗв (1454,58 люд·мЗв – в 2014 р.). При цьому середня індивідуальна доза опромінення персоналу ХАЕС у звітному році склала 0,343 мЗв на особу за рік, у попередньому 2014 році - 0,519 мЗв/рік.

За звітний рік на жодній з АЕС Компанії не зафіксовано випадків перевищення адміністративно-технологічних рівнів індивідуальних доз опромінення персоналу, а також контрольних рівнів річних колективних доз опромінення персоналу.

1.3.2 Дози внутрішнього опромінення персоналу

Відповідно до Норм радіаційної безпеки України НРБУ-97 для персоналу категорії А нормуються допустимі рівні надходження радіонуклідів через органи дихання, у той час як засоби вимірювання, які використовуються на АЕС, визначають вміст радіонуклідів в критичних органах. Контроль внутрішнього опромінення здійснювався шляхом безпосереднього вимірювання активності радіонуклідів у тілі людини (критичному органі) з допомогою спектрометрів випромінювання людини на базі сцинтиляційних та напівпровідникових детекторів з наступним перерахунком в ефективну очікувану дозу за моделлю, запропонованою МКРЗ-30.

Допустимі рівні індивідуального річного надходження радіонуклідів через органи дихання (ALI_A^{inhal}), встановлені НРБУ-97 для персоналу категорії А, складають для ^{131}I – 400 кБк/рік, для ^{60}Co – 200 кБк/рік, для ^{137}Cs – 100 кБк/рік, для ^{134}Cs – 200 кБк/рік.

Контроль вмісту радіонуклідів ^{137}Cs и ^{60}Co в тілі та легенях людини та ^{131}I в щитоподібній залозі здійснювався на всіх АЕС Компанії.

В таблиці 1.15 представлено розподіл індивідуальних доз внутрішнього опромінення та колективна доза внутрішнього опромінення персоналу АЕС Компанії за 2015 рік.

Таблиця 1.15 Кількість осіб, які пройшли біофізичні дослідження за допомогою установок СВЛ (враховуючи персонал сторонніх організацій), розподіл річних індивідуальних доз та колективні дози внутрішнього опромінення персоналу АЕС Компанії та сторонніх організацій за 2015 рік

АЕС	Кількість контрольованих осіб, осіб/рік	Кількість осіб, які отримали за 2015 р. дозу опромінення (мЗв), осіб					Колективна доза внутрішнього опромінення, людмЗв/рік
		< 1	1 - 2	2 - 6	6 - 20	> 20	
ЗАЕС	7319 (2130)*	7319	0	0	0	0	1,20
РАЕС	4987 (509)	4987	0	0	0	0	-
ЮУАЕС	3624 (1168)	3624	0	0	0	0	-
ХАЕС	3837(1222)	3837	0	0	0	0	0,16
НАЕК	19767 (5029)	19767	0	0	0	0	1,36

(*)* - в т.ч. персонал сторонніх організацій

У 2015 році вміст радіонуклідів цезію-137 та кобальту-60 у 8 осіб і 88 осіб відповідно з персоналу Запорізької АЕС і персоналу сторонніх організацій перевищив значення МВА і для 17 осіб з них був перевищений похідний рівень дослідження. Це персонал цехів ЕРП, ЦТАВ, ЦД і персонал сторонніх організацій. Для цього персоналу була розрахована ефективна доза внутрішнього опромінення. Колективна річна доза внутрішнього опромінення цього персоналу ЗАЕС у звітному році склав 1,20 чел.мЗв, що дещо вище рівня минулого 2014 (1,08 люд.мЗв за рік).

На Рівненській АЕС у персоналу атомної станції та персоналу сторонніх організацій зареєстровано 789 випадків вмісту цезію-137 і 95 випадків для кобальту-60 в критичних органах вище МВА. Розрахунок доз внутрішнього опромінення для цього персоналу не проводився, оскільки вміст радіонуклідів не перевищив похідного рівня дослідження.

Річна колективна доза внутрішнього опромінення персоналу Южно-Української АЕС у звітному 2015 році так само не розраховувалася, оскільки зареєстровані рівні вмісту радіонуклідів цезію, кобальту-60 та йоду-131 в досліджуваних органах людини не перевищили рівня МВА

На Хмельницькій АЕС у звітному 2015 році у 10 осіб з персоналу ЕРП зафіксовано вміст радіонукліда кобальта-60 в легенях на рівні вище МВА. З них у 8 співробітників надходження радіонукліда зафіксовано в попередні роки, у двох наявність кобальту в організмі виявлено вперше. Річна колективна доза внутрішнього опромінення двох осіб персоналу ХАЕС склав 0,16 людмЗв (1,45 людмЗв – в 2014 році).

Отже, підсумовуючи результати аналізу показників контролю опромінення персоналу АЕС ДП «НАЕК «Енергоатом», можна констатувати: головним пріоритетом Компанії є безпечне виробництво електроенергії на атомних станціях. Але при цьому, за визначенням нормативних документів з ядерної та радіаційної безпеки, діюча атомна станція задовольняє вимогам безпеки, якщо її радіаційний вплив на персонал, населення та навколишнє середовище не призводить до перевищення встановлених правилами та нормами з ядерної та радіаційної безпеки дозових лімітів опромінення персоналу АЕС, населення та радіоактивного впливу на навколишнє середовище при нормальній експлуатації, порушеннях нормальної експлуатації та у випадку проектних аварій.

1.4 Вміст радіоактивних речовин у навколишньому природному середовищі

Протягом звітнього 2015 року на всіх АЕС Компанії проводилися дослідження відносно вмісту радіоактивних речовин в об'єктах навколишнього середовища в районах розміщення атомних станцій - у воді поверхневих водоймищ, в атмосферному повітрі та ґрунтовому покриві прилеглих населених пунктів.

1.4.1 Вміст радіоактивних речовин у воді поверхневих водоймищ

В таблиці 1.16 наведено рівні вмісту реперних радіонуклідів цезію-137 і стронцію-90 у воді поверхневих водоймищ АЕС Компанії в 2015 році .

Таблиця 1.16 Вміст реперних радіонуклідів цезію-137 та стронцію-90, зареєстровані у воді поверхневих водоймищ АЕС Компанії в 2015 році , Бк/м³

АЕС	Цезій-137		Стронцій-90	
	«нульовий фон»	2015 р.	«нульовий фон»	2015 р.
ЗАЕС				
Водосховище	2,6 ± 0,8	< 4,4	24,3 ± 1,2	13,5 – 19,0
Ставок-охолоджувач	-	< 4,3	-	20,6 – 24,0
РАЕС				
р. Стир	3,7 – 22,2	< 3,8	–	–*
ЮУАЕС				
р. П.Буг	13,0	< 20,6	13,0 – 17,0	22,0 – 22,3
Ставок-охолоджувач	31,0	< 18,8	24,4	23,5
ХАЕС				
р. Горинь	7,4	4,0 – 5,6	14,8	10,5 – 13,0
Ставок-охолоджувач	–	5,8 – 6,2	–	12,6 – 13,9

* - на РАЕС відповідно до «Регламенту радіаційного контролю» 132-1-Р-РБ не передбачений контроль ⁹⁰Sr у воді поверхневих водоймищ за умов нормальної експлуатації

Аналіз вмісту радіонуклідів цезію та стронцію у воді поверхневих водоймищ АЕС в порівнянні з «нульовим фоном» показує, що ці концентрації є величинами одного порядку і можуть відрізнятися в силу природних умов: пора року, паводки, посуха і т.д.

У 2015 р здійснювався моніторинг тритію в воді ставків-охолоджувачів ЗАЕС та прилеглий акваторії Каховського водосховища, на РАЕС, ЮУАЕС і ХАЕС - у водах річок Стир, Південний Буг і Горинь.

Максимальні значення об'ємної активності тритію у воді ставка-охолоджувача ЗАЕС склали $98,6 \text{ кБк/м}^3$, що знаходиться на рівні середнього значення за минулі роки. На ЮУАЕС максимальні значення вмісту тритію зареєстровані у воді р. Південний Буг до АЕС – $16,3 \text{ кБк/м}^3$, після АЕС (контрольний створ) – $20,0 \text{ кБк/м}^3$, у ставку-охолоджувачі ЮУАЕС максимальне значення концентрації тритію зареєстровано на рівні $133,0 \text{ кБк/м}^3$; у воді ставка-охолоджувача Хмельницької АЕС – $91,0 \text{ кБк/м}^3$, в р. Горинь (до АЕС) – $32,0 \text{ кБк/м}^3$, після АЕС – $54,5 \text{ кБк/м}^3$, і у воді р. Стир (Рівненська АЕС) до АЕС – $7,1 \text{ кБк/м}^3$, після АЕС – $25,3 \text{ кБк/м}^3$.

Зареєстровані рівні, переважно, відповідають даним публікацій Національного центру радіаційної медицини АМН України, фахівцями якого протягом останніх ведеться моніторинг тритію у країні.

Відповідно до Норм радіаційної безпеки України НРБУ-97 допустима концентрація тритію у питній воді складає $3\text{E}+4 \text{ кБк/м}^3$, що більш ніж на два порядки вище концентрації тритію у воді ставка-охолоджувача ЮУАЕС, де зафіксований найвищий рівень вмісту цього радіонукліда протягом звітного року.

1.4.2 Вміст радіоактивних речовин в атмосферному повітрі

На всіх АЕС ДП «НАЕК «Енергоатом» контроль забрудненості атмосферного повітря радіоактивними аерозолями здійснювався аспіраційним методом за допомогою фільтрувальних установок, змонтованих на постах радіаційного контролю. Відбір проб аерозолів здійснювався прокачуванням повітря через фільтрувальну тканину.

В таблиці 1.17 наведена зведена інформація щодо рівнів вмісту реперних радіонуклідів цезію-137 та стронцію-90 в атмосферному повітрі населених пунктів, які знаходяться у межах зони спостереження АЕС Компанії, протягом звітного 2015 року.

Таблиця 1.17 Вміст реперних радіонуклідів цезію-137 та стронцію-90, в атмосферному повітрі населених пунктів, які знаходяться у межах зони спостереження АЕС Компанії у 2015 р., мкБк/м³

АЕС	Цезій-137		Стронцій-90	
	«нульовий фон»	2015 р.	«нульовий фон»	2015 р.
ЗАЕС	$2,2 \pm 0,7$	1,0 – 1,5	$11,1 \pm 5,9$	< 0,1
РАЕС	11,1 – 59,2	5,2 – 9,2	–*	– *
ЮУАЕС	2,4 – 3,0	< 4,3	0,9 – 3,0	0,2 – 0,3
ХАЕС	2,96 – 4,07	0,7 - 5,2	6,29 – 7,77	0,2 – 0,5

* - на РАЕС відповідно до «Регламенту радіаційного контролю» 132-1-Р-РБ не передбачений контроль ⁹⁰Sr у атмосферному повітрі за умов нормальної експлуатації

За рештою показників радіаційний стан атмосферного повітря у районах розташування АЕС залишалися на рівні «нульового фону» з урахуванням впливу наслідків аварії на Чорнобильській АЕС.

1.4.3 Вміст радіоактивних речовин у поверхневому шарі ґрунту

В таблиці 1.18 наведені рівні радіоактивного забруднення поверхневого шару ґрунту цезієм-137 на постах радіаційного контролю на відстані від АЕС Компанії в 2015 р.

Таблиця 1.18 Щільність забруднення поверхневого шару ґрунту цезієм-137 на постах радіаційного контролю на відстані від АЕС Компанії в 2015 р., Бк/м²

АЕС	«нульовий фон»	СЗЗ	СЗЗ-10 км	10-20 км	> 20 км
ЗАЕС	1180	190	170	110	100
РАЕС	444 – 5070	1050	3790	4770	2710
ЮУАЕС	1376	291	235	277	324
ХАЕС	1180	187	358	278	455

Як видно з таблиці, рівні щільності забруднення ґрунту знаходяться в межах значень "нульового фону". Найвищі рівні забруднення ґрунту відзначаються в районі розташування РАЕС, що може пояснюватися нерівномірним характером радіоактивних випадіннь, обумовлених чорнобильською аварією.

Радіаційні параметри, що характеризують роботу АЕС ДП «НАЕК «Енергоатом» в 2015 році, не перевищували нормативних значень, а радіаційний захист персоналу та населення забезпечувалися на достатньому рівні.

2. Нерадіаційні фактори впливу діяльності АЕС Компанії на населення та навколишнє середовище

Відповідно до чинного природоохоронного законодавства організована і діє у районах розташування АЕС система екологічного моніторингу за станом навколишнього природного середовища на всіх етапах існування атомної станції за її нормальної експлуатації, ремонту, виведенні з експлуатації, а також у випадку аварійних ситуацій.

Екологічний моніторинг нерадіаційних факторів впливу АЕС на навколишнє середовище передбачає:

- інвентаризацію всіх видів нерадіаційних джерел забруднень атмосферного повітря, поверхневих та підземних вод;
- виконання з необхідною точністю вимірів об'ємів і концентрацій забруднюючих хімічних домішок, які потрапляють у навколишнє середовище від АЕС разом з викидами та скидами;
- інвентаризацію утворених та вилучених від АЕС не радіоактивних відходів;
- надання результатів вимірів на АЕС в державні статистичні органи;
- оцінку і прогноз не радіаційних забруднень;
- оцінку використання природних ресурсів.

Дані моніторингу використовуються атомними станціями для звітності перед природоохоронними наглядовими та державними статистичними органами, визначення заходів з охорони природи, поновленню та раціональному використанню

природних ресурсів і для інформування місцевих органів влади, громадських та громадянських екологічних об'єднань.

2.1 Охорона атмосферного повітря

Забруднення повітряного басейну регіонів в зоні розташування АЕС шкідливими хімічними речовинами пов'язано з розвитком промисловості в даному регіоні і граничних областях. Істотний внесок у забруднення атмосферного повітря дають підприємства гірничо-металургійної, хімічної та переробної промисловості, паливно-енергетичного комплексу, транспорт, а також пічне опалення житла. Внесок в хімічне забруднення повітряного басейну безпосередньо енергоблоків АЕС через вентиляційні труби практично відсутній. Основними джерелами хімічного забруднення повітряного басейну від діючих АЕС є, в основному, допоміжні об'єкти: пускові резервні котельні, дизельні генератори, пересувний транспорт, підприємства водо-каналізаційного господарства, ремонтно-будівельні цехи, агропромислові комплекси і т.і.

Екологічний контроль викидів забруднюючих речовин здійснюється розрахунковим способом на підставі проведеної інвентаризації стаціонарних джерел викидів, шляхом ведення на АЕС первинного обліку сировини, допоміжних матеріалів і палива, а також шляхом періодичних інструментальних замірів викидів.

На АЕС Компанії діють акредитовані еколого-хімічні лабораторії, якими проводиться хімічний контроль джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферу та ефективності роботи установок очистки газів відповідно до затверджених АЕС регламентів або обсягів контролю. Там, де такі лабораторії відсутні, вищевказаний контроль ведеться за договорами зі спеціалізованими організаціями.

Газоподібні викиди забруднюючих речовин (ЗР) в атмосферу здійснюються стаціонарними і пересувними установками. У таблиці 2.1 вказані газоподібні викиди стаціонарних установок кожної АЕС і Компанії в цілому за 2015 рік, а в таблиці 2.2 - викиди за 2010-2015 рр.

Таблиця 2.1 Газові викиди в атмосферу від стаціонарних джерел АЕС НАЕК «Енергоатом» за 2015 рік.

№	Забруднюючі речовини	Викинуто, тон на рік				
		НАЕК	ЗАЕС	РАЕС	ЮУАЕС	ХАЕС
1	Всього по підприємству	227,437	11,428	35,730	138,450	41,829
2	У тому числі:					
2.1	метали	0,586	0,020	0,146	0,187	0,233
2.2	Тверді частки	25,200	3,656	1,768	12,849	6,927
2.3	Сполуки азоту	18,187	2,741	6,698	5,964	2,784
2.4	Сполуки сірки	3,001	0,189	1,744	0,598	0,470
2.5	Окисли вуглецю	20,463	1,565	2,723	8,920	7,255
2.6	НМЛОС	141,114	3,252	22,551	109,802	5,509
2.7	Сполуки метану	18,279	0,000	0,006	0,018	18,255
2.8	Сполуки хлору	0,030	0,002	0,012	0,016	-
2.9	Сполуки фтору	0,163	0,003	0,043	0,096	0,021
2.10	Сполуки фреонів	0,414	0,000	0,039	-	0,375

За 2015 рік стаціонарними джерелами АЕС НАЕК «Енергоатом» було викинуто в атмосферу 227,437 тон забруднюючих речовин (в 2014 - 235,658 тон).

Таблиця 2.2 Газові викиди забруднюючих речовин у атмосферу від стаціонарних джерел АЕС НАЕК «Енергоатом» за 2010-2015 роки.

АЕС	Газові викиди ЗР в тонах					
	2015	2014	2013	2012	2011	2010
ЗАЕС	11,428	11,941	10,244	10,321	10,110	9,818
РАЕС	35,730	37,796	37,283	39,270	31,872	23,687
ЮУАЕС	138,450	144,164	87,243	16,697	17,141	19,594
ХАЕС	41,829	41,757	41,474	27,483	15,442	14,718
НАЕК	227,437	235,658	176,244	93,771	74,565	67,817

Для порівняння: середньорічні газові викиди трьох працюючих енергоблоків Запорізької ТЕС (потужністю кожен по 300 МВт) за останні 5 років склали приблизно 110000 тон (за 2014 рік - 112133 тони).

Ріст викидів ЮУАЕС, ВП ХАЕС пов'язаний з проведеними інвентаризаціями стаціонарних джерел викидів в 2013-2014 рр., до розрахунків додали газові викиди з очисних споруд, які на інших майданчиках не враховуються (передані міським владам).

На рисунку 2.1 показані порівняльні по ВП АЕС ДП «НАЕК «Енергоатом» і Компанії рівні газоподібних викидів за 2015 рік в атмосферу тільки стаціонарними установками, а на рисунку 2.2 - порівняльні по ВП АЕС Компанії викиди, починаючи з 2010 року.

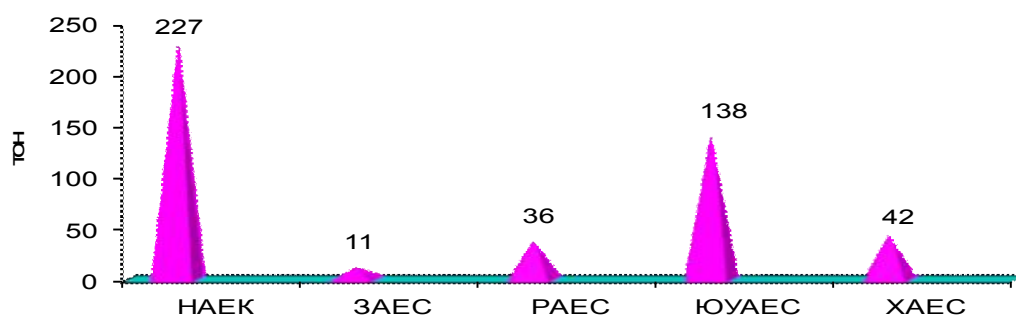


Рис.2.1 Рівні газоподібних викидів стаціонарними установками АЕС НАЕК «Енергоатом» в атмосферу за 2015 р.

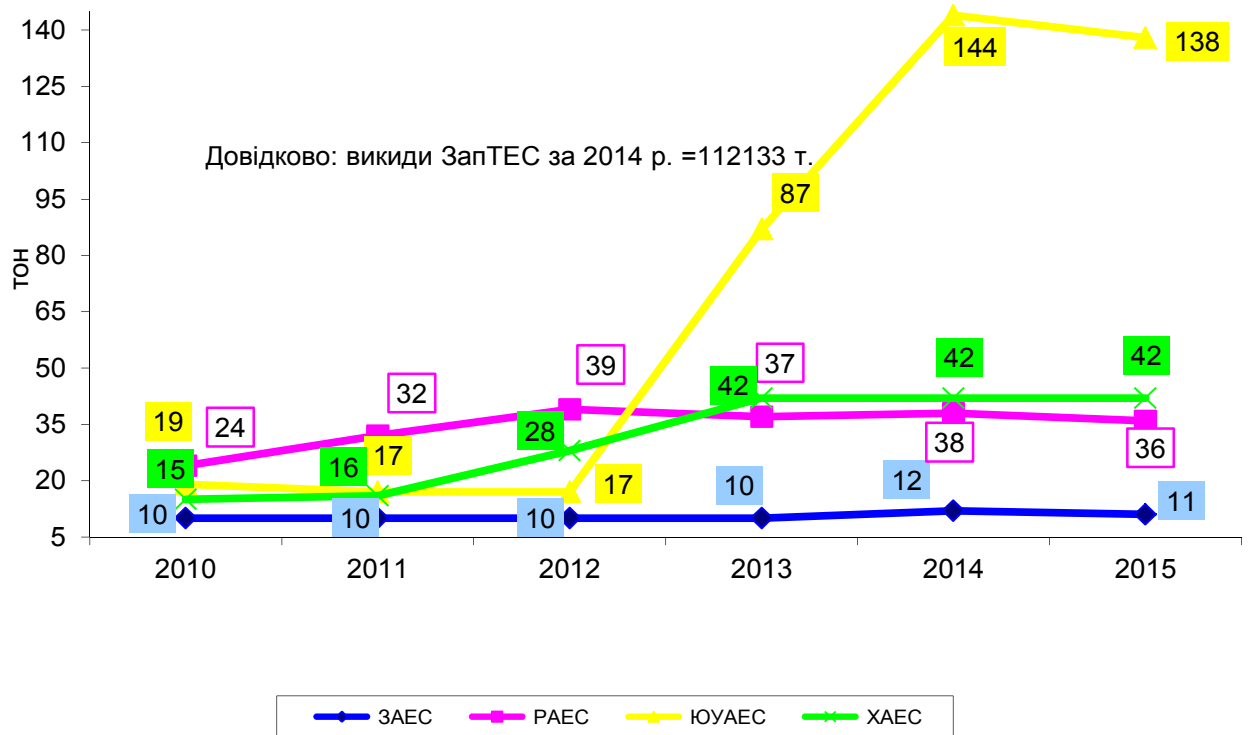


Рис. 2.2 Рівні газоподібних викидів стаціонарними установками ВП АЕС ДП «НАЭК «Енергоатом» в атмосферу за 2010-2015 рр.

2.2 Охорона водних об'єктів

Атомні станції для здійснення своєї виробничої діяльності використовують наземні та підземні джерела водопостачання. Як правило, ВП АЕС використовують у якості джерела господарчо-питного водопостачання артезіанські свердловини, а для технічного водопостачання – воду рік и водосховищ.

Забруднення водних ресурсів регіонів у зоні розташування ВП АЕС шкідливими хімічними речовинами пов'язано, перш за все, з розвитком промисловості в цьому регіоні та граничних областях. Суттєвий внесок у забруднення водних об'єктів дають підприємства гірничо-металургійної, хімічної, харчової, переробної промисловості та паливно-енергетичного комплексу.

Державний моніторинг вод здійснюється на основі проведеної інвентаризації джерел скидів хімічного забруднення у водні об'єкти, ведення у ВП АЕС первинного обліку кількості скинутих вод, їхньої якості і складу забруднюючих речовин, а також наданим державним статистичним органам даних.

На атомних станціях працюють акредитовані еколого-хімічні лабораторії, якими здійснюється фізико-хімічний контроль за випусками забруднюючих речовин у водні об'єкти. Також здійснюється контроль ефективності роботи очисних споруд стічних і зливових вод відповідно до затверджених АЕС регламентами або об'єктами контролю.

2.2.1 Водокористування

АЕС «НАЕК «Енергоатом» використовують для своїх потреб наземні та підземні води тільки на основі виданих їм природоохоронними органами дозволів на спец водокористування та лімітів на скиди забруднюючих речовин у водні об'єкти. Дозволи видаються з урахуванням екологічного навантаження на водні об'єкти інших промислових підприємств регіону.

В таблиці 2.3 наведені зведені дані про використання господарчо-питної води та технічної води АЕС «НАЕК «Енергоатом» за 2010-2015 роки. Сумарні щорічні коливання витрат господарчо-питної води за останні п'ять років на всіх АЕС Компанії несуттєві. Сумарні щорічні коливання витрат технічної води за останні п'ять років на всіх АЕС Компанії вимірюються залежно від виробітку електроенергії.

Таблиця 2.3 Використання господарчо-питної та технічної води АЕС Компанії за 2010-2015 роки, тис. куб. м.

АЕС	Назва джерела водопостачання	тис. куб. м.					
		2015	2014	2013	2012	2011	2010
ЗАЕС	Артезіанська	766*/609**	878*/685**	932*/731**	1055**	1045*/972**	165*/1093**
	Канал ТЕС (Дніпро)	364838	346261	342375	372720	327283	364028
РАЕС	Свердловина с. Остров	1700+/385**	1705+/285**	1744+/345**	1914+/322**	2021+/382**	1922+/470**
	р. Стир	55849	54547	48747	55067	55011	51004
ЮУАЕС	Водогін	610**	605**	795**	929**	1119*/920**	1429*/1291**
	р. П. Буг	60981	71478	55657	64855	61830	67750
ХАЕС	Артезіанська	1429*/953**	1738*/1179**	1711*/1144**	1499*/950**	1909*/867**	1949*/792**
	р. Г. Ріг, Горинь	22233	18807	33548	44317	20113	29718
НАЭК	Питна	2557**	2754**	3015**	3256**	6094*/3141**	6465*/3646**
	Технічна	503901	491093	480327	536959	464237	512500

* - всього відібрано з природних джерел з урахуванням витрат води під час транспортування у міста-супутники (які віднесено на затрати АЕС) та використання води на допоміжні об'єкти АЕС

** - використано безпосередньо на проммайданчиках АЕС

+ - забрано всього з артезіанських свердловин

За 2015 рік АЕС Компанії використали для своїх потреб 2557 тис. куб. м. господарчо-питної води та 503901 тис. куб. м. технічної води. Перевищень встановлених природоохоронними органами України лімітів з водокористування АЕС Компанії не спостерігалося за звітний період.

На наведених далі рисунках 2.3 та 2.4 показані порівняльні за 2010-2014 роки дані з фактичних затрат господарчо-питної та технічної води на потреби кожної АЕС НАЕК «Енергоатом».

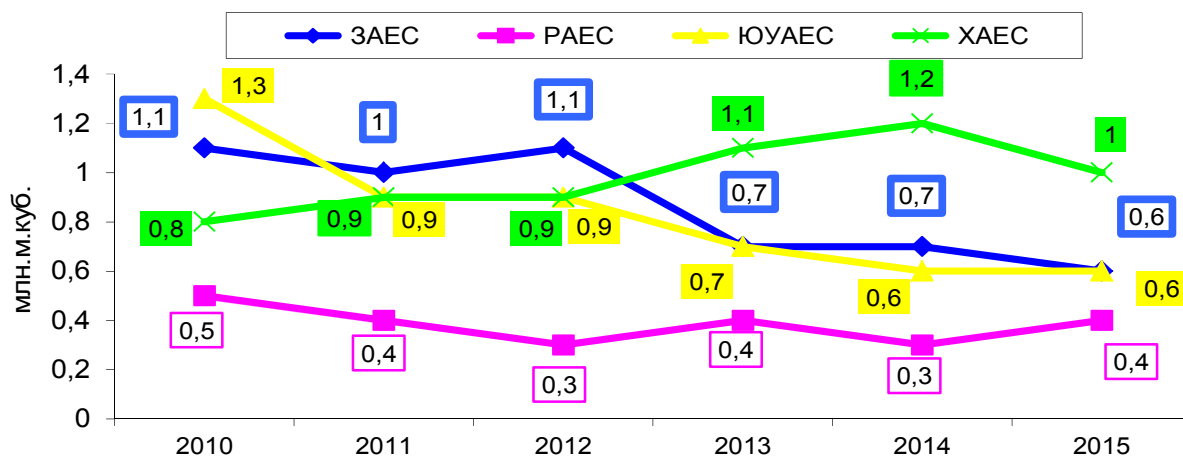


Рис. 2.3 Затрати господарчо-питної води по АЕС НАЕК «Енергоатом» за 2010-2015 рр., млн. куб. м.

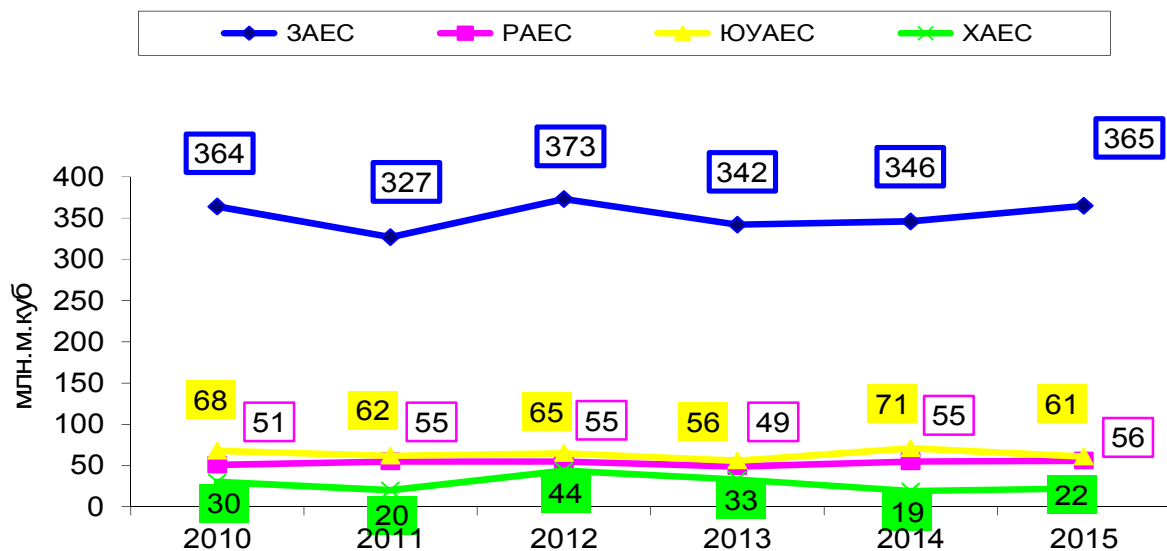


Рис. 2.4 Затрати технічної води по АЕС НАЕК «Енергоатом» за 2010-2015 рр., млн. куб. м.

Суттєва мінералізація ставка-охолоджувача ЮУАЕС пов'язана з його початковим заводненням сильно мінералізованою водою струмка балки Ташлик з значними випаровуваннями у літню пору та відсутністю його продувки протягом тривалого часу експлуатації.

2.2.2 Екологічний моніторинг впливу АЕС Компанії на водні об'єкти

Більшість атомних станцій НАЕК «Енергоатом» в процесі своєї роботи (ЗАЕС, ЮУАЕС, ХАЕС) для охолодження конденсаторів турбін використовує воду спеціально споруджених для таких цілей ставків-охолоджувачів. Тільки РАЕС і частково ЗАЕС використовують для цього оборотну воду, яка охолоджується градирнями.

Використана АЕС технічна вода, стічні (після очищення), дебалансні та дощові води скидаються, як правило, в ставки-охолоджувачі. При цьому останні забруднюються хімічними, біологічними та іншими сполуками. АЕС спричиняють також тепловий вплив на навколишнє середовище шляхом скиду у ставки-охолоджувачі підігрітих вод після конденсаторів турбін. В результаті випаровувань та сольових надходжень росте мінералізація закритих промислових водоймищ (ставків-охолоджувачів), що вказує на негативний вплив на роботу теплообмінного обладнання АЕС (перш за все на конденсатори турбін). З метою підтримки мінералізації на належному рівні слід здійснювати періодичну продувку ставків-охолоджувачів в поверхневій воді об'єкти (ріки, водосховища).

Атомними станціями проводиться екологічний моніторинг поверхневих водойм:

- здійснюється за встановленою формою первинний облік забору свіжої води та скиду продувочної води,
- проводиться систематичний контроль за фізико-хімічними показниками води водних об'єктів,
- здійснюється контроль за кількістю і якістю скидних і зливових вод,
- проводиться контроль за ефективністю роботи очисних споруд,
- ведеться державна статистична звітність і т.і.

В таблиці 2.4 и 2.5 наведені середні рівні мінералізації у воді поверхневих водоймищ (ставків-охолоджувачів, рік) в районі розташування АЕС НАЕК «Енергоатом» поквартально за 2015 р. і за 2011-2015 рр. З цих даних видно, що спостерігається деякі сезонні зміни хімічних показників у воді рік і практично незмінним залишається хімічний склад ставків-охолоджувачів.

Таблиця 2.4 Середні рівні мінералізації у воді поверхневих водоймищ (ставків-охолоджувачів, рік) АЕС НАЕК «Енергоатом» поквартально за 2015 р., мг/дм³

АЕС	Ставок-охолоджувач				Ріка до АЕС				Ріка після АЕС			
	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.
ЗАЕС	402	400	401	403	лед	380	384	382	381	383	384	378
РАЕС	-	-	-	-	358	398	443	400	351	392	408	425
ЮУАЕС	1042	1038	1037	1047	580	546	543	573	585	550	564	581
ХАЕС	399	433	446	458	338	318	268	326	340	319	275	327

Таблиця 2.5 Середні рівні мінералізації у воді поверхневі водоймища (ставків-охолоджувачів, рік) АЕС НАЕК «Енергоатом» за 2011-2015 рр., мг/дм³

АЕС	Ставок-охолоджувач					Ріка вище АЕС					Ріка нижче АЕС				
	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015
ЗАЕС	401	400	396	401	402	368	374	379	386	382	368	368	371	381	382
РАЕС	-	-	-	-	-	431	338	371	351	400	523	362	397	339	394
ЮУАЕС	1064	1123	1145	1043	1041	579	572	546	572	561	584	578	561	579	570
ХАЕС	404	413	402	400	434	351	341	350	338	313	354	338	353	340	315

В 2015 році середньорічна мінералізація води в ставках-охолоджувачах (крім ЮУАЕС), ріках вище та нижче атомних станцій Компанії коливалася в межах 313-434 мг/дм³. Найвища середньорічна мінералізація у 2014 році серед АЕС Компанії була у ставку-охолоджувачі ЮУАЕС (1041 мг/дм³), найнижча – в ріці Горинь до ХАЕС (313 мг/дм³).

На рисунку 2.5 показана динаміка змін рівнів мінералізації ставків-охолоджувачів АЕС НАЕК «Енергоатом» за 2010-2015 рр.

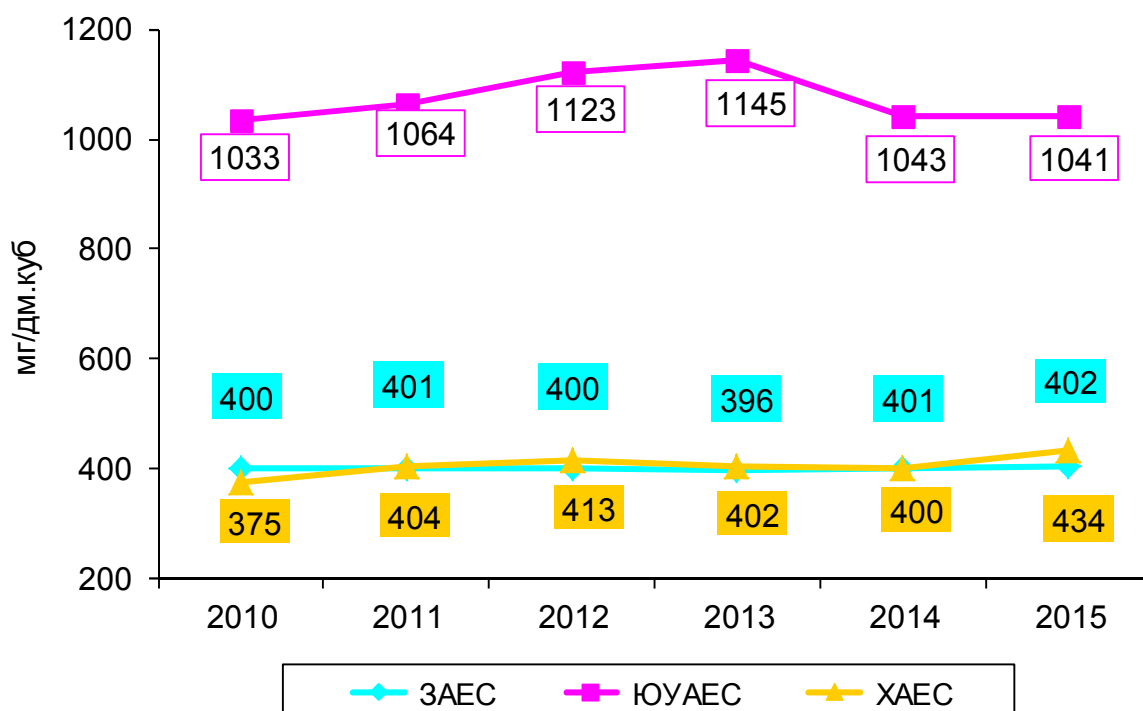


Рис.2.5. Динаміка змін рівнів мінералізації ставків-охолоджувачів АЕС НАЕК «Енергоатом» за 2010-2015 рр.

2.3 Поводження з небезпечними відходами

В результаті своєї виробничої діяльності атомні станції утворюють різні відходи, які розміщують в спеціально обладнаних місцях (полігонах, майданчиках, шламонакопичувачах). На утворення та розміщення відходів потрібні спеціальні дозволи, які видаються місцевими органами Мінприроди України і Держадміністрацій. Потрібно також отримати ліцензії на операції у сфері поводження з небезпечними відходами (збирання, перевезення, зберігання, утилізацію та видалення) на території АЕС. Ці ліцензії видаються територіальними органами Мінприроди України.

Державний моніторинг у сфері поводження з відходами здійснюється місцевими органами Держадміністрацій і Мінприроди України на підставі проведення інвентаризації місць освіти, зберігання та розміщення відходів, ведення на АЕС первинного обліку кількості утворених і розміщених відходів, їх якості та складу забруднюючих речовин в ґрунті місць розміщення, а також надання державним статистичним органам даних.

Атомні станції щорічно звітують перед державними статистичними органами. Ці статистичні дані використовуються спеціально уповноваженими державними органами управління в галузі охорони навколишнього природного середовища для екологічного моніторингу в сфері поводження з небезпечними відходами.

На атомних станціях є акредитовані еколого-хімічні лабораторії, якими проводиться хімічний контроль за станом ґрунтів місць розміщення відходів, санітарно-захисних зон і зон спостереження відповідно до затверджених АЕС регламентами або обсягами контролю.

В таблиці 2.6 наведено розподіл небезпечних відходів за класами небезпеки та їхнє переміщення за 2015 рік за даними АЕС НАЕК «Енергоатом». Всього в 2015 році було утворено:

- 67715 (в 2014 р.- 82288) штук люмінесцентних ламп-відходів 1 класу небезпеки,
- 268 (в 2014 р.-421) тон відходів 2 класу небезпеки,
- 854 (в 2014 р.- 1117) тон відходів 3 класу небезпеки,
- 31228 (в 2014 р.- 32747) тон відходів 4 класу небезпеки.

Таблиця 2.6 Розподіл небезпечних відходів по АЕС «НАЕК «Енергоатом» за 2015 рік

Клас	АЕС	Назва та характеристика відходів	Місце збереження	К-ть відходів на 1.01.15, т (шт-1кл.)	Рух відходів за 2015 р., т (шт-1 кл.)			
					Ліміт на утворення	Утворилось	Вивезено, використано	Залишок на 01.01.16
1	ЗАЕС	Згорілі ртутьмісткі лампи (ртуть)	склад	0	-	28065	28065	0
	РАЕС		ппрміщ.	0	-	16781	16585	196
	ЮУАЕС		склад	0	-	15515	15515	0
	ХАЕС		склад	0	-	7354	7354	0
	НАЕК	Всі відходи 1 класу	АЕС	0	-	67715	67519	96
2	ЗАЕС	Зіпсовані та відпрацьовані аккумулятори, відпрацьовані масла і шлами (нафтопрод.)	контей.	0,261	-	6,155	6.378	0,038
	РАЕС		ппрміщ.	76,362	-	143,351	158,050	61,663
	ЮУАЕС		склад, ємн.	3,296	-	36,177	36,924	2,549
	ХАЕС		склад, ємн.	2,687	-	82,543	84.359	0,871
	НАЕК	Всі відходи 2 класу	АЕС	82,606	-	268,226	285,711	65,121
3	ЗАЕС	Віпр. нафтопрод., оливи, фільтри, замащ. дрантя, забруд. нафт. пісок, нафтошлами	склад, ємк.	9,609	-	44,418	49,813	4,214
	РАЕС		склад, поліг	49,027	-	11,745	10,000	50,772
	ЮУАЕС		склад, конт.	33,762	-	756,831	780,443	10,150
	ХАЕС		склад, конт.	3,216	-	41,838	45,009	0,045
	НАЕК	Всі відходи 3 класу	АЕС	95,614	-	854,832	885,265	65,181
4	ЗАЕС	Виробничі, будів., і комунальні відходи (без власних полігонів)	полігон, склад	161185	-	6062	2882	164365
	РАЕС			190809	-	21952	51530	161231
	ЮУАЕС			20738	-	1362	1362	20738
	ХАЕС			5680	-	1852	1862	5670
	НАЕК	Всі відходи 4 класу	АЕС	378412	-	31228	57636	352004

Відходи 1 класу небезпеки (люмінесцентні лампи) централізовано вивозяться по мірі накопичення АЕС на демеркуризацію на спеціалізовані підприємства за договорами. Відходи 2 класу небезпеки частково вивозилися АЕС на утилізацію (аккумуляторні батареї), а відпрацьовані масла направлялися на зберігання в спеціальні ємності. Відходи 3 і 4 класу небезпеки направлялися АЕС на шламонакопичувачі, мулові майданчики, полігони твердих відходів та інші місця зберігання відповідно до встановлених правил і нормативно-технічних документів, а також діючими на підприємствах інструкціями.

Нерадіаційні фактори, що характеризують роботу АЕС НАЕК «Енергоатом» в 2015 році знаходилися в рамках встановлених лімітів і нормативних значень і не спричинили будь-якого впливу на екосистеми навколо АЕС.

Висновки

У 2015 році експлуатація атомних станцій ДП «НАЕК «Енергоатом» не викликала жодних екологічних змін, які б змогли свідчити про погіршення стану навколишнього середовища у районі їхнього розташування порівняно з попередніми роками, що характеризує рівень безпеки діючих атомних станцій України як такий, що відповідає вимогам національного законодавства, міжнародним рекомендаціям та світовому досвіду.

РОЗРОБЛЕНО

Начальник відділу нагляду
за радіаційною безпекою та екологією
дирекції з нагляду за безпекою

_____ А.М. Варбанець
«___» _____ 2016 р.

Старший інспектор дирекції з нагляду за
безпекою, к.б.н.

_____ Т.І. Бережна
«___» _____ 2016 р.

Старший інспектор дирекції з нагляду за
безпекою

_____ В.У. Колесніков
«___» _____ 2016 р.