

Основні антропогенні впливи на кількісний та якісний стан поверхневих та підземних вод ЗВ І ЗБ(О)В

ДСП «Екоцентр» здійснює виробничу, науково-технічну, природоохоронну, інші види діяльності спрямовані на мінімізацію екологічної небезпеки та збереження природних багатств зони відчуження і зони безумовного (обов'язкового) відселення (ЗВІЗБ(О)В). Основним завданням ДСП «Екоцентр» є забезпечення виконання заходів щодо мінімізації розповсюдження та виносу радіонуклідів за межі ЗВ в тому числі поверхневими та підземними водами. Підприємство провадить свою діяльність за такими напрямками, як проведення радіаційно-екологічного моніторингу та лабораторно-аналітичного забезпечення моніторингу, дослідження проб з радіоактивно-забруднених об'єктів навколишнього середовища зони відчуження, а також проведення та координації науково-технічних вітчизняних і міжнародних досліджень з питань вивчення радіоекологічних, радіобіологічних і загальноекологічних проблем з метою зниження впливу негативних наслідків Чорнобильської катастрофи на довкілля.

Основним фактором антропогенного впливу на стан поверхневих та підземних вод в зоні відчуження і безумовного (обов'язкового) відселення є радіаційний вплив. За відсутності населення, промисловості, сільського господарства в межах зон відчуження, кількісний стан поверхневих та підземних вод, який визначається основним фактором – кількістю населення і підприємств-водокористувачів, на даний час практично є незмінним.

Постанова Кабінету міністрів України від 18.05.2017 №336 визначає поняття дифузних та точкових джерел забруднення:

- дифузні джерела – джерела потенційного надходження забруднюючих речовин і біогенних речовин до водного об'єкта шляхом їх змиву з водозбірної площі;
- точкові джерела – джерела надходження до водного об'єкта забруднюючих і біогенних речовин, що спричинене їх скиданням;

Дифузним джерелом потенційного надходження радіоактивних забруднюючих речовин в поверхневі і підземні води є вся територія зони відчуження і зони безумовного (обов'язкового) відселення, це водозбірна площа р. Прип'ять від кордону Республіки Білорусь до входу в Київське водосховище.

Поверхневі води залишаються основним транспортом виносу радіонуклідів за межі зони відчуження. Роль джерел, які визначають радіаційний стан ріки, залежить від водності року, фази водного режиму та стану водоохоронних споруд. При високих водопіллях, подібних до 1999 та 2013 рр., до 90 % виносу ^{90}Sr формується шляхом змиву з неодамбованих ділянок заплави в межах ЗВ та транзиту, який сформувався у верхніх частинах басейну. При середніх та низьких водопіллях, коли не відбувається затоплення заплави, основним є транзитне надходження ^{90}Sr – в період найбільшого розвитку водопілля до 70 %. В меженний період основним джерелом забруднення є підземні води, які дренуються рікою – їх вклад досягає 60-65 % від загального виносу ^{90}Sr . Радіаційний стан малих водотоків та винос ними радіонуклідів залежить від водності року. Найбільш забруднені поверхневі водойми – оз. Азбучин, Глибоке, водойми на лівобережній заплаві р. Прип'ять, в урочищі Родвино, вода яких за вмістом радіонуклідів відповідає категорії рідких РАВ. В результаті зниження рівня води водойми-охолоджувача спостерігається збільшення вмісту радіонуклідів у залишкових водоймах та гідравлічно зв'язаних водних об'єктах (оз. Азбучин). Моніторинг радіаційного стану поверхневих вод здійснюється в 22 пунктах. Особлива увага приділяється р. Прип'ять, через яку здійснюється надходження радіонуклідів з території ЗВ до Київського водосховища.

У 2018 р. середні та максимальні значення вмісту ^{90}Sr у воді р. Прип'ять у створі м. Чорнобиль склали 87 Бк/м^3 та 260 Бк/м^3 відповідно, ^{137}Cs – 53 та 210 Бк/м^3 , що не перевищує встановлені нормативним документом ДР-2006 допустимі рівні вмісту

радіонуклідів для питної води (2000 Бк/м³). За попередніми розрахунками, винос ⁹⁰Sr з водою р. Прип'ять у створі м. Чорнобиль у 2018 р. склав 1,15 ТБк (у 2017 році – 0,72 ТБк, у 1999 р. – 10,2 ТБк). У таблиці 1 наведені щорічні дані з 2009 року.

Таблиця 1 – Об'ємна – активність – (кБк/м³) та – винос ¹³⁷Cs та ⁹⁰Sr (ТБк) – р. Прип'ять в створі м. Чорнобиль в 2009-2018 рр.

Рік	Середня річна витрата води, м ³ /с	Радіонукліди				Винос	
		¹³⁷ Cs		⁹⁰ Sr		¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
		Середня	Максим.	Середня	Максим.		
2009	483	0,03	0,10	0,11	0,36	0,50	1,51
2010	512	0,05	0,15	0,11	0,39	0,87	2,21
2011	453	0,05	0,15	0,10	0,17	0,68	1,40
2012	351	0,04	0,09	0,08	0,18	0,44	0,87
2013	642	0,07	0,34	0,17	0,68	1,89	5,01
2014	352	0,06	0,32	0,11	0,54	0,56	1,08
2015	170	0,04	0,09	0,09	0,16	0,22	0,41
2016	273	0,04	0,10	0,09	0,18	0,24	0,66
2017	273	0,03	0,07	0,06	0,14	0,40	0,72
2018	406	0,05	0,21	0,09	0,26	0,63	1,15
1986-2018	414	0,18	18	0,37	12	136	184

Примітка. В таблиці запис подається у ТБк, де 1ТБк = 10¹² Бк.

У воді малопроточних та замкнених водоймах вміст ⁹⁰Sr досягав 120 – 360 кБк/м³ (оз. Азбучин, оз. Глибоке), ¹³⁷Cs – до 120 кБк/м³ (відвідний канал 3-ї черги ЧАЕС).

Підземні води. В результаті спостережень за радіаційним станом підземних вод було визначено, що забруднення радіонуклідами еоценового і сеноман-нижньокрейдного водоносних комплексів достовірно не зафіксовано. Підземні води четвертинного водоносного комплексу, особливо в місцях локалізації РАВ, вміщують радіонукліди, концентрації яких становлять екологічну небезпеку для довкілля, оскільки води цього горизонту є основним джерелом живлення поверхневих водойм і річок.

Максимальні значення об'ємної активності ⁹⁰Sr у воді спостережних свердловин були зафіксовані в районах Семиходського затону, Янівського затону, старої Будбази та озера Азбучин і становили 73, 150, 220, та 290 кБк/м³ відповідно, ці водойми розташовані безпосередньо на заплаві р. Прип'ять. В пунктах тимчасової локалізації радіоактивних відходів (ПТЛРВ) де розташовані приповерхневі захоронення спостерігаються значні підвищення об'ємної активності радіонуклідів після затоплення територій талими та дощовими водами.

Таблиця 2– Об'ємна активність радіонуклідів у воді свердловин, Бк/м³–

Свердловина	Радіонукліди			
	¹³⁷ Cs		⁹⁰ Sr	
	Максимум	Середнє	Максимум	Середнє
св. К-3 (Семиходський затон)	130	82	73000	48000

св. 1/2 (Стара Будбаза)	16	13	220000	160000
св. 2/2 (Стара Будбаза)	310	245	120000	47000
св. К-7 (Янівський затон)	26	12	150000	110000
св. К-13Д (р-н с. Лісового)	59000	54000	35000	25000
св. 172/Q2 (р-н с. Лісового)	45000	41000	5500	3900
св. 2А (озеро Азбучин)	260	84	290000	160000

Поza площами захоронень радіоактивних відходів переважна більшість значень вмісту ^{90}Sr знаходяться в межах 100–400 Бк/м³, ^{137}Cs – 20–40 Бк/м³. Радіаційний стан ґрунтових вод в межах пунктів захоронень радіоактивних відходів (ПЗРВ) відзначається певною сталістю без виражених тенденцій зростання вмісту ^{90}Sr як основного забруднювача. У вимірних пробах вміст ^{90}Sr змінювався від 24 до 2500 Бк/м³.

Точковими джерелами надходження забруднюючих і біогенних речовин таких як стічні води, що скидаються каналізаційними очисними спорудами, підприємствами, а також з місць видалення відходів, які знаходяться в ЗВ І ЗБ(О)В не спричиняються значних навантаження на водні об'єкти за відсутності населення і, на даний час, перспектив збільшення вахтового персоналу та розвитку промисловості, що споживає і відповідно скидає велику кількість використаних вод.

Моніторинг вмісту радіонуклідів проводиться на трьох водоносних комплексах – четвертинному (145 свердловин), еоценовому (водозабір ЧАЕС, м. Прип'ять) та сеноман-нижньокрейдовому (водозабір м. Чорнобиль та міський водопровід). Забруднення еоценового та сеноман-нижньокрейдового комплексів достовірно не зафіксовано. Вміст ^{137}Cs та ^{90}Sr у воді водозаборів ЧАЕС та м. Чорнобиль не перевищував 21 Бк/м³ (ДР-2006 для питної води – 2000 Бк/м³).

Регулярно проводився відбір проб на вміст радіонуклідів у стічних водах каналізаційно - очисних споруд (КОС) м. Чорнобиль (випуск у р. Уж). За результатами моніторингу, сумарна об'ємна активність ^{137}Cs та ^{90}Sr в стічних водах була на рівні результатів останніх років, та не перевищувала контрольне значення для суміші цих радіонуклідів, встановлене на рівні 3700 Бк/м³. Переважали значення 300-500 Бк/м³, а максимальне значення не перевищило 1200 Бк/м³.

Гідроморфологічні зміни пов'язані з побудовою двох водозахисних огорожувальних дамб на правому та лівому берегах р. Прип'ять. Це правобережна наливна дамба довжиною 4,13 км і лівобережна наливна дамба довжиною 11,3 км споруджені для захисту заплави від затоплення чистими водами річки Прип'ять радіаційно забруднених територій і відповідно впливають на руслові процеси. Велике навантаження, як на руслові процеси так і вплив на цінні водні біоресурси, а також заплавні території може спричинити відновлення Української ділянки водного шляху №40 від кордону з Республікою Білорусь до виходу в Київське водосховище, в зв'язку з необхідністю проведення гідрографічних робіт, а також днопоглиблювальних для забезпечення гарантованих габаритів шляху.

Висновки:

З 2015 року зона відчуження увійшла в період реалізації ряду масштабних проектів – спорудження нового безпечного конфайнменту (НБК), виведення водойми-охолоджувача ЧАЕС (ВО) з експлуатації, підготовчих робіт до спорудження нових об'єктів поводження з РАВ, проекту відновлення водного шляху №40. Всі ці події є факторами змінення радіаційної ситуації наслідком цього є загальне збільшення динаміки радіаційної ситуації. Відповідно, результати радіоекологічного моніторингу і є можливістю виявлення референтних умов для ЗВ І ЗБ(О)В і індикатором змін радіаційного стану зони відчуження та його впливу на компоненти природного середовища, в тому числі і прилеглих до ЗВ І ЗБ(О)В територій.