

УМОВИ ФОРМУВАННЯ ВИСОКИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ^{90}Sr , U та TUE В ПІДЗЕМНИХ ВОДАХ КОМПЛЕКСУ АРКА - ОБ'ЄКТ «УКРИТТЯ»

Литвин І. А.*, Панасюк М. І.*, Онищенко І. П.**

* *Інститут проблем безпеки атомних електростанцій НАН України,
м. Чорнобиль, Україна*

** *Науково-інженерний центр радіогідроекологічних полігонних досліджень
НАН України, м. Київ, Україна*

Дослідження закономірностей розподілу ^{90}Sr , U та TUE в підземних водах проводиться в рамках радіогідроекологічного моніторингу об'єкта «Укриття». Протягом останніх декількох років спостерігається значне зростання об'ємних активностей ^{90}Sr , U та TUE в пробах ґрунтових вод зі свердловин, що розташовані нижче за потоком ґрунтових вод від об'єкта «Укриття» і по яким зафіксоване сильнолужне середовище. По цим свердловинам нами було виділено три періоди зміни об'ємної активності ^{90}Sr залежно від величини рН. При рН ґрунтових вод, характерних періоду I (рН = 7,5-8,5), найбільш часті значення концентрації ^{90}Sr в спостережних свердловинах знаходяться в інтервалі 8 – 10 Бк/л. При підвищенні рН до 8,5 – 9,5 (період II) найчастіші значення об'ємних активностей ^{90}Sr знаходяться в інтервалі 2 – 4 Бк/л. Причини зниження концентрацій ^{90}Sr полягають у тому, що при рН 8,3 - 8,5 частина гідрокарбонат-іонів переходить у карбонат-іони, які у свою чергу утворюють з іоном кальцію та іонами стронцію нерозчинні сполуки, що випадають із розчину ґрунтових вод в осад. В III періоді (рН = 9,5 - 12) спостерігається різке збільшення в 200 - 400 разів об'ємних активностей ^{90}Sr .

Аналіз даних за фазовим розподілом ^{90}Sr в пробах ґрунтових вод в одній з досліджуваних свердловин показав, що для періоду III, у порівнянні з періодами I і II, характерне зростання об'ємної активності ^{90}Sr в іонно-дисперсній формі від 53 - 54 до 91 – 98 %. При цьому, частка активності ^{90}Sr в колоїдній формі знижується з 9,5 % до 0,6 – 0,7 %. Таким чином, імовірно, що при високих рН (9,5 - 12) ^{90}Sr утворює комплексні сполуки, які в підземних водах знаходяться в розчинній формі і слабо сорбуються піщаними ґрунтами.

Підвищення (в 2-12 разів) міграційних властивостей урану та TUE в підземних водах також відбувається при зростанні рН вище 9,5 - 11 у відновлюваному чи перехідному середовищі на фоні значних підвищень концентрацій основних іонів: K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , CO_3^{2-} , NO_3^- , NO_2^- в 1,4 – 300 разів.

Разом з тим, високі значення рН, ймовірно, формуються при контакті ґрунтових вод із бетоном заглиблених будівельних конструкцій. Тому, у разі підвищення рН ґрунтових вод до величин 9,5 - 12, за рахунок корозії бетону пальового фундаменту НБК (більш ніж 400 паль), що перекриває частину водоносного горизонту, можливе значне збільшення об'ємних активностей ^{90}Sr , U та TUE нижче по потоку ґрунтових вод від фундаментів НБК.

Підземні води від об'єкта «Укриття» розвантажуються в русло р. Прип'ять. Радіонукліди, які не сорбуються ґрунтами, з потоком підземних вод можуть досягнути русла р. Прип'ять за 40 років, а ділянки її заплави – через 20 років. Таким чином, підвищена міграція радіонуклідів з підземних водами являє собою небезпеку для джерела питної води населення України - р. Прип'ять, яка відноситься до басейну р. Дніпро.