

УДК 574:338+539.16

СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ НАСЛІДКИ ЗАХОРОНЕННЯ ВІДХОДІВ УРАНОВОГО ВИРОБНИЦТВА НА УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ

О. Г. Вагонова, д. е. н., професор, ДВНЗ «Національний гірничий університет»,

Д. В. Аржевічев, аспірант, ДВНЗ «Національний гірничий університет»,

wagonova@ntu.org.ua

Виконано аналіз наслідків захоронення відходів уранового виробництва на урбанізованих територіях. Показано, що їх захоронення на території м. Кам'янське та прилеглих територіях Дніпропетровського району спричинило появу різноманітних соціально-економічних наслідків, які обумовлені шкідливим впливом радіаційно-небезпечних речовин на населення та довкілля, а також наявною радіаційною ситуацією на хвостосховищах. Розглянуто та оцінено соціально-психологічні, медико-біологічні та соціально-екологічні компоненти впливу сховищ радіаційно-небезпечних відходів на населення та території.

Ключові слова: соціально-економічні наслідки, уранове виробництво, відходи, забруднення територій.

Постановка проблеми. Майже третину всіх промислових об'єктів України становлять підприємства, пов'язані з енергозабезпеченням, у тому числі з видобуванням, переробкою, зберіганням та транспортуванням енергетичної сировини, виробництвом і транспортуванням електричної енергії та тепла, які є потенційно небезпечними для довкілля, у тому числі внаслідок використання вибухонебезпечних, вогнебезпечних і радіаційно небезпечних речовин.

Серед радіаційно небезпечних речовин особливе місце займають відходи уранового виробництва і в першу чергу ті, які ще за минулих часів, без необхідного еколого-економічного обґрунтування були накопичені безпосередньо біля місця збагачення та переробки уранової руди на території м. Кам'янське та прилеглих територіях Дніпропетровського району, які забруднюють навколишнє середовище, обумовлюють накопичення в ньому шкідливих речовин і створюють загрозу для здоров'я і життя людини.

На ВО «ПХЗ» в м. Кам'янське промислова переробка уранових руд та іншої урановміщуючої сировини з метою отримання уранового концентрату (U_3O_8) була розпочата в 1948 році. До 1991 року це підприємство здійснювало також виробництво уранових солей зі шлаків, що отримувалися при переплавці ураналізовміщуючих руд в до-

менній печі №6 Металургійного заводу ім. Дзержинського.

Нині на території м. Кам'янське та прилеглих територіях Дніпропетровського району розташовані 9 хвостосховищ продуктів переробки уранових руд в яких накопичено біля 42 млн. тон відходів загальною активністю більше $31,8 \cdot 10^{14}$ Бк. Ці сховища радіоактивних відходів є джерелом значної загрози для працівників підприємств, які розміщені на території ВО «ПХЗ», і мешканців на прилеглих до та сховищ територій. Захоронення відходів уранового виробництва на урбанізованих територіях обумовлює необхідність здійснення охорони та нагляду за станом сховищ, періодичного проведення робіт, спрямованих на підтримку безпечного стану сховищ, та спричиняє появу різноманітних соціальних наслідків.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням щодо оцінки соціально-економічних наслідків захоронення відходів, теоретико-методологічні, методичні та прикладні еколого-економічні, соціально-економічні та інвестиційні аспекти проблем, пов'язаних із їх накопиченням, зберіганням та захороненням присвячені наукові праці багатьох відомих учених таких як: Піонтєк В. [1], Александрова І. А. [2], Данилишина Б. М. [3], Губанової Е. Р. [4,5], Прокопенка О. В. [6] та ін. Роботи перелічених та багатьох інших науковців присвячені проблемам

поводження з відходами добування та переробки вугілля [2], переробки відходів та використання вторинних ресурсів [4,5], комплексного використання промислових та побутових відходів [6] тощо.

Відзначаючи істотні науково-практичні напрацювання в досліджуваній галузі, необхідно зауважити, що до цього часу в Україні недостатньо дослідженні і опрацьовані питання, пов'язані з оцінкою соціально-економічних наслідків захоронення відходів на урбанізованих територіях. В першу чергу це відноситься до економічної оцінки наслідків, пов'язаних з накопиченням радіаційно-небезпечних відходів, яка б враховувала як екологічну так і соціальну та економічну складові та сприяла вибору та реалізації економічно обґрунтованих рішень щодо подальшого поводження з наявними сховищами цих небезпечних відходів.

Формулювання мети статті. Метою даної статті є комплексна соціально-економічна оцінка наслідків захоронення

відходів уранового виробництва ВО «ПХЗ», накопичених на території м. Кам'янське та прилеглих територіях Дніпропетровського району.

Виклад основного матеріалу дослідження. ВО «ПХЗ» знаходиться на східній окраїні міста Кам'янське, в промисловій зоні на відстані близько 1,5 км від річки Дніпро. Проммайданчик ВО «ПХЗ» займає територію близько 2,4 км². Промисловий комплекс ВО «ПХЗ» також включає хвостосховища «Західне», «Центральний Яр» та «Південно-Східне». Між промисловим майданчиком ВО «ПХЗ» та річкою Дніпро розташоване хвостосховище «Дніпровське». Хвостосховища «Сухачівське-1», «Сухачівське-2» та «База-С» знаходяться в Дніпропетровському районі в 14 км на південний схід від ВО «ПХЗ», в балці Рассоловатій, що спускається в долину річки Суха Сура. Інформація стосовно розмірів хвостосховищ та обсягів накопичених там радіоактивних відходів наведена в табл. 1 [7].

Таблиця 1.

Відходи уранової промисловості накопичені на території м. Кам'янське та прилеглих територіях Дніпропетровського району

Період експлуатації	Назва хвостосховища	Площа, га	Об'єм хвостів, млн. т / млн. м ³	Сумарна активність, *10 ¹² Бк	Вміст урану, мг/кг
1949 - 1954	Західне	4,0	0,77 / 0,35	180	700
1951 - 1954	Центральний Яр	2,4	0,22 / 0,10	104	630
1956 - 1980	Південно-східне	3,6	0,33 / 0,15	67	22
1968 - 1983	С, секція 1	90,0	19,0 / 8,60	710	80
1983 – наш час	С, секція 2	70,0	9,60 / 5,50	270	80
1960 - 1990	База С	25,0	0,15 / 0,10	440	100-1000
1954 - 1968	Дніпровське	73,0	12,0 / 5,84	1400	230

Джерело: [7]

Шкідливий вплив радіаційно-небезпечних речовин на населення та довкілля, а також наявна радіаційна ситуація на хвостосховищах та прилеглих до них урбанізованих територіях, призвело до того, що захоронення відходів уранового виробництва на урбанізованих територіях спричинило появу різноманітних соціальних наслідків. При їх аналізі доцільно виділити соціально-

психологічні, медико-біологічні та соціально-екологічні компоненти (рис. 1).

Соціально-психологічні компоненти в першу чергу пов'язані з виникненням у населення, яке проживає в районах прилеглих до сховищ радіаційно-небезпечних відходів чи в місцях, які можуть потрапити до зони радіаційного забруднення внаслідок можливих аварій на сховищах, почуття тривоги за своє майбутнє та майбутнє своїх дітей. Це спричиняє порушення комфортності прожи-

вання, призводить до зниження цінності земель, житла та інших господарських об'єктів на таких територіях. Мешканці таких територій часто намагаються слідувати

прикладам інших в тому числі в питаннях зміни місця проживання на більш комфортне, чи виведення різних об'єктів господарювання з територій прилеглих до сховищ.

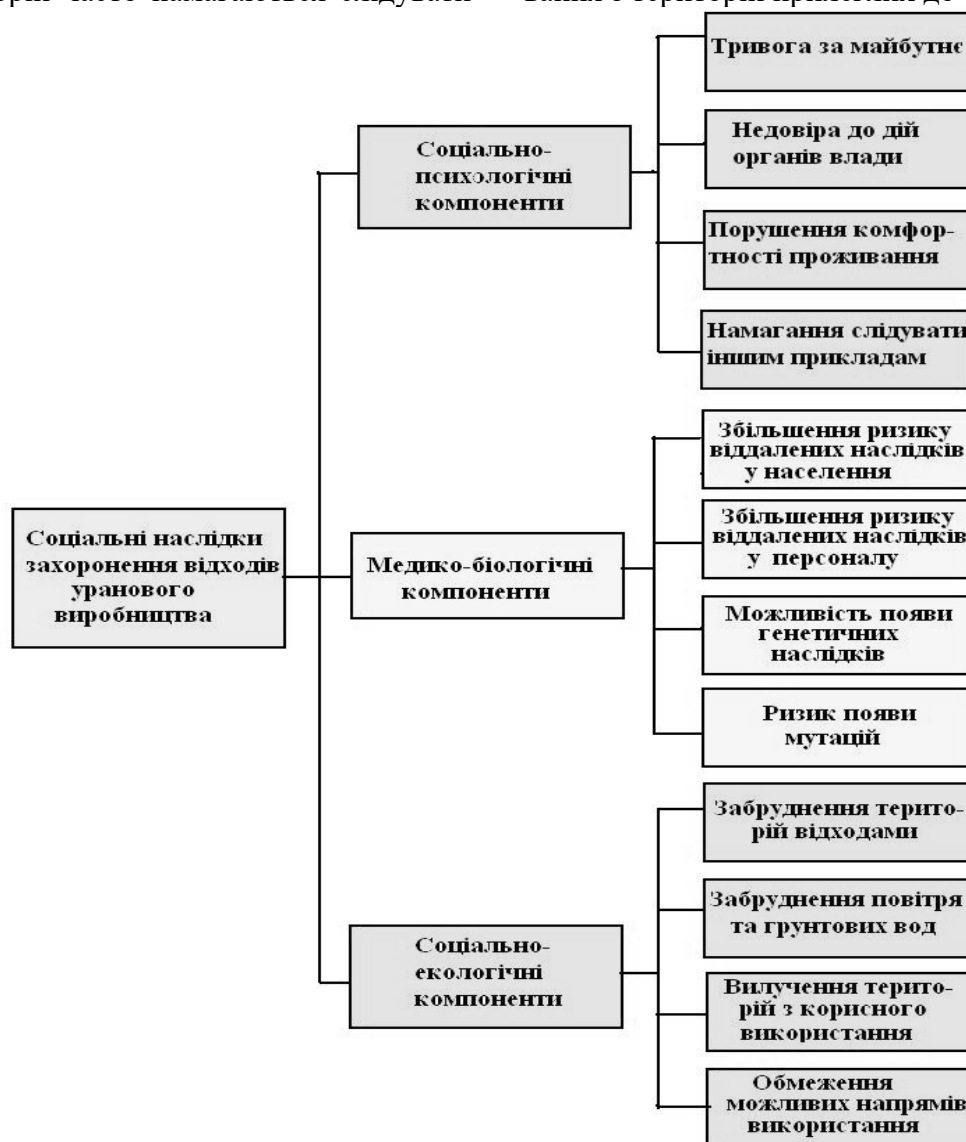


Рис. 1. Соціальні наслідки захоронення відходів уранового виробництва на урбанізованих територіях (розробка автора)

Світовий досвід вирішення проблем, пов'язаних з захороненням відходів РАВ, показує, що спілкування з різними учасниками програм охорони довкілля є досить складним [8]. Обговорення цих питань, особливо загроз, які обумовлені впливом радіації породжує певні побоювання. Ці загрози здаються неясними і не піддаються кількісному визначенню. Люди відчувають, що не можуть контролювати ситуацією, їм стає складно сприймати та аналізувати інформацію.

Така ситуація часто призводить до того, що соціальна складова у прийнятті рі-

шень часто домінує над радіологічною доцільністю і уряди країн, які постраждали від радіаційних аварій або спадщини уранового виробництва, приймали рішення незалежно від реально визначених показників радіаційного забруднення, виходячи з міркувань соціального захисту або просто здорового глузду комфортності проживання на забруднених територіях [8].

Слід відзначити, що в Україні (особливо після Чорнобильської катастрофи) виник дефіцит довіри громадськості до заходів, які пропонують органи влади чи спеціалісти з питань безпечного поведіння з радіоактив-

но забрудненими відходами. Досить поширеною є думка про те, що вирішення проблем відходів в інтересах держави не принесе користі мешканцям територій прилеглих до сховищ РАВ. Окрім того, багато людей, які проживають на проблемних територіях, надає перевагу отриманню певних грошових або соціальних компенсацій на протидію реалізації коштовних реабілітаційних заходів, оскільки вони не вірять в те, що виділені кошти будуть ефективно використані, а якість життя покращиться.

З метою кількісної оцінки розглянутих соціальних наслідків нами були проведені вибіркові опитування мешканців м. Кам'янське, що проживають в житлових районах на заході та півдні від ВО «ПХЗ», стосовно їх відношення до наявних сховищ РАВ та вивчена ситуація з на вторинному ринку житла та зі спорудженням нових об'єктів. Опитування показало, що кожен 2-й мешканець (а серед осіб віком до 30 років практично 75%) мають бажання при можливості змінити місце проживання, серед мешканців лише 20–25% задоволені місцем проживання.

Тих осіб, що впевнені у відсутності негативного впливу сховищ РАВ на населення та довкілля, виявилось лише 10–15%, а решта впевнена в зворотному. Позитивно оцінюють дії органів влади по попередженню шкідливого впливу відходів уранового виробництва біля 20% опитаних, а оцінка решти – негативна. Вартість житла на вторинному ринку за подібних умов як правило на 20–35 відсотків нижче, ніж в інших контрольних місцях. При цьому і обсяги нового будівництва в цих районах практично на 50% менші в порівнянні з іншими районами проживання.

Слід відмітити, що на зазначені показники впливає не тільки наявність сховищ РАВ, а і негативний вплив на довкілля інших великих промислових підприємств, які розміщені в цій промисловій зоні.

Медико-біологічні компоненти соціальних наслідків пов'язані з шкідливим впливом радіоактивних відходів на персонал, який здійснює охорону та контроль стану сховищ РАВ, а також на населення, що проживає в зоні підвищеної (відносно фонових значень для даної місцевості) потужності еквівалентної дози γ -випро-

мінювання, місцях радіоактивного забруднення атмосферного повітря внаслідок ексхалтації радону-222 та неорганізованих газопилових викидів радіоактивних речовин з поверхні сховищ, і використовує ґрунтові води для пиття та зрошення городів з підвищеним вмістом радіоактивних ізотопів. Певною мірою цей вплив пов'язаний також з недостатньо вивченим і оціненим впливом сховищ РАВ на компоненти рослинного і тваринного світу, що ростуть чи мешкають на радіаційно-забруднених територіях.

Цей вплив в першу чергу проявляються у збільшенні ризику виникнення ракових захворювань та інших віддалених негативних подій внаслідок опромінювання персоналу та населення додатковими (до фонових) дозами іонізуючого випромінювання, можливістю появи генетичних наслідків у наступних поколіннях персоналу та населення, а також не виключеним ризиком появи різноманітних мутацій серед людей тварин та рослин під дією цих випромінювань.

Нині дати кількісну оцінку цієї складової наслідків практично неможливо, оскільки на ризик виникнення віддалених наслідків у персоналу та населення, яке проживає в зоні впливу сховищ РАВ (критична група), суттєво більший вплив має хімічне забруднення довкілля обумовлене викидами шкідливих речовин працюючими в промисловій зоні великими промисловими підприємствами (два металургійні заводи, коксохімічний завод, завод «Дніпроазот»), а також чисельними меншими підприємствами. В такому випадку оцінки ризиків мають бути комплексними і враховувати весь комплекс негативних ефектів на здоров'я людей.

Керуючись рекомендаціями Міжнародної комісії з радіологічного захисту [9], згідно яких при оцінці канцерогенного ризику іонізуючих випромінювань в біляпороговому діапазоні слід використовувати лінійно-безпорогову залежність, можна лише досить умовно оцінити можливу вірогідність підвищення ризику виникнення віддалених наслідків у критичної групи населення внаслідок додаткового опромінення від сховищ РАВ. Так, виходячи з лінійної безпорогової залежності, при значенні фонові річної дози 3 мЗв/рік додаткове опромінення дозою 1 мЗв/рік, призведе до збільшення

вірогідності виникнення віддалених наслідків у критичної групи населення на 25%. У випадку виникнення серед 20 тисяч мешканців м. Кам'янське, що проживають в житлових районах на заході та півдні від ВО «ПХЗ», трьох випадків ракових захворювань на рік, обумовлених впливом фонові дози іонізуючих випромінювань, додаткове опромінення зазначеною дозою призведе до появи одного додаткового випадку захворювання на рік.

Нині у таких промислово насичених регіонах як м. Кам'янське однозначно ідентифікувати причину виникнення ракових захворювань у населення неможливо, а враховуючи незначні додаткові дози опромінення, та те, що застосування лінійно-безпорогової залежності для оцінки канцерогенного ризику призводить до сильно завищених результатів в порівнянні з фактичними, можна вважати, що збільшення ризику виникнення ракових захворювань та інших віддалених негативних подій внаслідок опромінювання персоналу та населення додатковими дозами за безаварійних умов експлуатації сховищ РАВ є несуттєвим. Тому в подальшому при аналізі цю складову наслідків впливу відходів уранового виробництва за безаварійних умов можна не враховувати. Проте ситуація може змінитися при виникненні аварійних викидів чи витоків радіаційно-небезпечних речовин зі сховищ, тому для таких умов це питання потребує окремого дослідження.

Соціально-екологічні компоненти наслідків пов'язані з забрудненням значних територій радіоактивними відходами уранового виробництва, забрудненням повітря та ґрунтових вод радіоактивними речовинами, а також вилученням значних площ земної поверхні з господарського використання чи обмеженням можливих напрямів їх використання.

Площа зайнята радіоактивними відходами ВО «ПХЗ» становить 270 га, а з врахуванням площ, які використовуються під дамби, як захисні зони, для прокладення маршрутів з метою організації охорони сховищ площа земної поверхні нині виведена з господарського використання становить більше 500 га.

Сховища «Західне», «Центральний яр»

та «Південно-східне» розміщені безпосередньо на території ВО «ПХЗ». Загальна площа сховищ становить біля 10 га. Це чисто промислова зона яка насичена транспортними та енергетичними комунікаціями і могла б знайти використання для розміщення об'єктів, будівель та споруд промислового призначення. Проте, зважаючи на можливість значного накопичення радону-222 в приміщеннях збудованих на території сховищ, обумовлений його ексхалациєю з радіоактивних відходів, розміщення будівель на цих територіях недопустиме. Так, гаражі та складські приміщення, які були побудовані в південно-західній частині хвостосховища «Західне» після припинення його експлуатації, були демонтовані із-за значного накопичення радону-222 в приміщеннях. Намагання використати територію сховища «Центральний яр» як рекреаційну зону, призвело до порушення верхнього шару ґрунту корінням дерев, що супроводжується підвищенням ексхалациї радону-222. Нині коріння дерев досягають тіла хвостосховища, що може призвести до акумуляції в рослинній біомасі радіонуклідів, які зберігаються в сховищі. Тому таке використання території сховищ також є недопустимим і нині назріла необхідність видалення рослинності і відновлення ґрунтового покриття на території сховища, та вирішення питань стосовно можливих напрямів використання території зазначених сховищ.

Сховище «Сухачівське» (з площею 150 га зайнятою відходами) знаходиться серед цінних земель сільськогосподарського призначення. Замість корисного використання за призначенням, ці площі нині є джерелом подальшого забруднення довкілля радіоактивними речовинами шляхом перенесення аерозолів, а також джерелом забруднення ґрунтових вод радіоактивними речовинами.

Висновки. Захоронення відходів уранового виробництва на території м. Кам'янське та прилеглих територіях Дніпропетровського району спричинило появу різноманітних соціально-економічних наслідків, які обумовлені шкідливим впливом радіаційно-небезпечних речовин на населення та довкілля, та наявною радіаційною ситуацією на хвостосховищах та прилеглих до них урбанізованих територіях.

Виконаний нами аналіз наслідків захоронення відходів уранового виробництва на урбанізованих територіях дозволив виділити та оцінити соціально-психологічні, медико-біологічні та соціально-екологічні компоненти впливу сховищ радіаційно-небезпечних відходів на населення та території.

Література

1. Piontek B. Ekonomiczna wycena środowiska przyrodniczego – wybrane problemy / B. Piontek // *Ekonomia i Środowisko*. – 2012 – № 1(41) – р. 47–70.
2. Александров И. А. Оценка ущерба при загрязнении атмосферы промышленными предприятиями / И. А. Александров, Э. А. Костыря. // *Наукові праці Донецького національного технічного університету*. – Донецьк, ДонНТУ, 2004. – Вип. 84. – С. 183–189.
3. Данилишин Б. М. Екологічна складова політики сталого розвитку: [монографія] / Б. М. Данилишин. – Донецьк : ТОВ «Юго-Восток, Лтд», 2008. – 256 с.

4. Губанова Е. Р. Элементы антикризисного управления ресурсным потенциалом техногенных отходов / Е. Р. Губанова, С. Г. Шунтова. – Одесса : ИПРЭИ НАН Украины, 2010. – 130 с.

5. Губанова Е. Р. Механизм экономико-экологического стимулирования использования вторичных ресурсов: [монография] / Е. Р. Губанова. – Одесса : Одесский государственный экологический университет, 2009. – 280 с.

6. Прокопенко О. В. Соціально-економічна мотивація екологізації інноваційної діяльності: [монографія] / О. В. Прокопенко. – Суми : Вид-во СумДУ, 2010. – 395 с.

7. Національна доповідь. Відповідно до Об'єднаної Конвенції про безпеку поводження з відпрацьованим паливом та про безпеку поводження з радіоактивними відходами. – К.: 2003. – 95 с.

8. Sandman, P. (1987). Risk Communication: Facing Public Outrage. *EPA Journal (U.S. Environmental Protection Agency)*, November 1987, 21 – 22.

9. Радиационная безопасность. Рекомендации МКРЗ 1990 года. Публикация 60, ч. 2 МКРЗ. Пер. с англ. Под ред. И. Б. Кеprim-Маркуса. – М. : «Прогресс» и «Пангея», 1993. – 187 с.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ЗАХОРОНЕНИЯ ОТХОДОВ УРАНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

*А. Г. Вагонова, д. э. н., профессор, ГВУЗ «Национальный горный университет»,
Д. В. Аржевичев, аспирант, ГВУЗ «Национальный горный университет»*

Выполнен анализ последствий захоронения отходов уранового производства на урбанизированных территориях. Показано, что их захоронение на территории г. Каменское и близлежащих территориях Днепропетровского района повлекло за собой появление разнообразных социально-экономических последствий, которые обусловлены вредным влиянием радиационно-опасных веществ на население и окружающую среду, и имеющейся радиационной ситуацией на хвостохранилищах. Рассмотрены и оценены социально-психологические, медико-биологические и социально-экологические компоненты влияния хранилищ опасных отходов на население и территории.

Ключевые слова: социально-экономические последствия, урановое производство, отходы, загрязнение территорий.

SOCIO-ECONOMIC IMPACT OF WASTE DISPOSAL OF URANIUM PRODUCTION IN URBAN AREAS

*A. V. Vaganova, D.E., Prof., SHEI «National Mining University»,
D. V. Argevichev, Post-graduate student, SHEI «National Mining University»*

The effects of waste disposal of uranium production in urban areas are analyzed. It is shown that their burial in Kamenskoye and the surrounding areas of the Dnepropetrovsk region led to the emergence of various socio-economic effects due to the harmful effect of radiation and hazardous substances on people and environment, and the existing radiological situation in the tailings. Socio-psychological, medico-biological and socio-environmental components of the effect of hazardous wastes storage on the population and territory are considered and estimated.

Keywords: socio-economic impacts, production of uranium, waste, pollution.

Рекомендовано до друку д. т. н., проф. Прокопенко В. І. Надійшла до редакції 21.05.17 р.