

УДК. 332.02:504.03

**Самойлік М. С., к.е.н., доцент** (Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка)

### **ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ СФЕРИ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ВІДХОДАМИ НА СТАН ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ РЕГІОНУ**

**У статті розроблені методичні підходи до оцінки ефективності технологій поводження з відходами для відбору інноваційно-інвестиційних проєктів, яка враховує ризик здоров'ю населення від функціонування даної сфери та дозволяє проводити прогнози ситуації та оцінити наслідки прийняття рішень у даній сфері.**

**Ключові слова:** тверді відходи, ризик здоров'ю населення, економічна оцінка, регіон, сталий розвиток.

Усвідомлення людством реальної небезпеки екологічної катастрофи, яка загрожує існуванню цивілізації, стало причиною початку розробки концепції сталого розвитку, одним із головних аспектів якого є ефективне управління відходами [1]. Проблема поводження з твердими відходами (ТВ) є однією з найбільш важливих еколого-економічних та соціальних проблем регіонального розвитку. У той же час, потрібно враховувати, що обґрунтування інвестиційних вкладень в сферу поводження з ТВ повинно спиратися на економічну оцінку різних технологічних рішень у даній сфері з урахуванням екологічних та соціальних чинників.

**За останні роки** питання поводження з твердими відходами широко розглядається й аналізується у монографічній і періодичній літературі. Проблеми поводження з ТВ та залучення їх у господарський обіг вивчаються багатьма вітчизняними і зарубіжними вченими, зокрема О. Бондарем, О. Васютою, О. Веклич, Г. Виговською, Т. Галушкіною, Б. Горлицьким, Л. Мельником, В. Міщенком, Д. Пірсом, І. Синякевичем, І. Уолтером та іншими. У той же час, потрібно відмітити, що в даних дослідженнях недостатньо відпрацьований практичний механізм отримання оціночних параметрів впливу відходів на стан навколишнього середовища, зокрема стан здоров'я населення.

**Тобто, є потреба** у розробці та науковому обґрунтуванні методичних підходів до оцінки ефективності технологій поводження з ТВ, для відбору інноваційно-інвестиційних проєктів, яка враховує ризик здо-

ров'ю населення від функціонування даної сфери та дозволяє проводити прогнози ситуації та оцінити наслідки прийняття рішень у даній сфері.

Одним із еколого-економічних критеріїв при прийнятті рішень у сфері поводження з ТВ може ризик здоров'ю населенню, методика розрахунку якого приведена на рис. 1. Для кількісної характеристики токсикологічної інформації, встановлення зв'язку між діючою дозою (концентрацією) забруднюючої речовини і випадками шкідливих ефектів у певній популяції (групі населення):

$$R_n = 1 - \exp \left\{ \ln(0.84) \left[ \frac{c}{ГДК \cdot K_e} \right]^b \right\}, \quad (1)$$

де  $C$  – середня концентрація речовини, що надходить в організм людини протягом його життя;  $K_e$  – коефіцієнт небезпеки, який розраховується за [2];  $b$  – коефіцієнт ізоефективності, який враховує особливості токсичних властивостей речовин і розраховується за [2].

Економічний еквівалент ризику здоров'ю населення визначається як добуток значення ризику як вірогідної характеристики (ризик здоров'ю людини) та величини втрат при настанні несприятливої події [3]. У випадку визначення ризику з медичної точки зору в якості розміру наслідків необхідно враховувати вартість комплексу лікувально-діагностичних заходів, направлених на відновлення здоров'я населення, з еколого-економічної – економічний збиток за забруднення навколишнього середовища, розрахунок якого приведений у [4].

Результати розрахунку ризику здоров'ю населення від впливу різних технологій поводження з ТВ та його економічна оцінка приведені у таблиці 1. Таким чином, найменший ризик для здоров'я населення становить технологія переробки відходів та компостування, він є допустимим та попадає в діапазон 0,02-0,05 (вплив як на атмосферу, так і на водне середовище та ґрунти) [5]. При чому економічний збиток від даних технологій становить 27,57 та 32,8 тис. грн, а економічно оцінений ризик – 551 грн та 732 грн відповідно, тобто можна вважати його мінімальним та екологічно прийнятним.

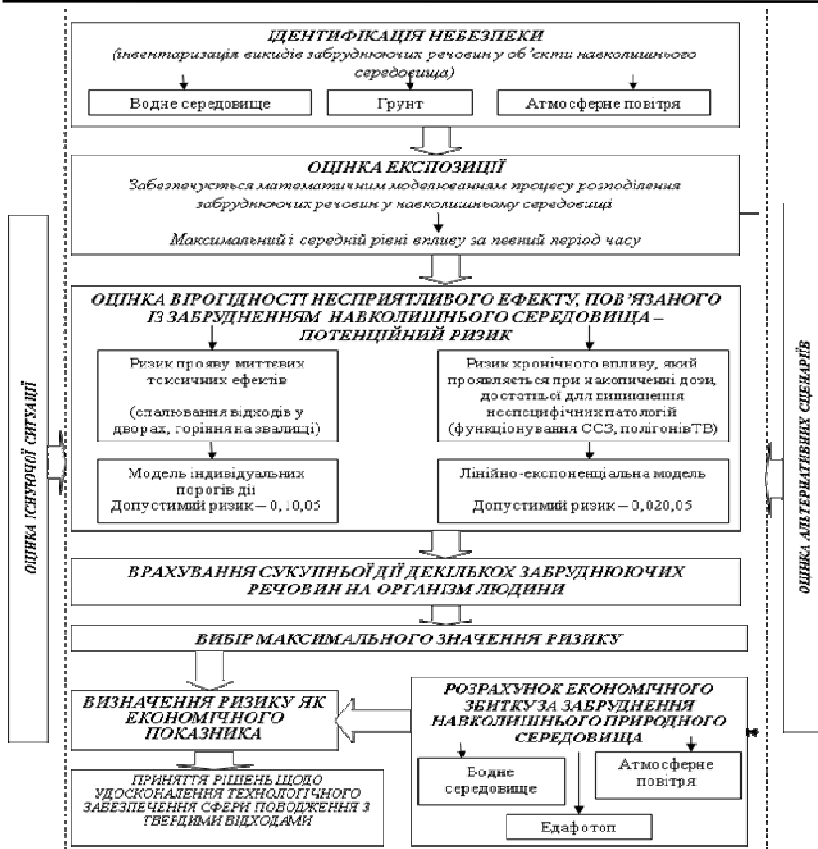


Рис. 1. Алгоритм оцінки ризику здоров'ю населення від функціонування сфери поводження з твердими відходами (складено автором)

Спалювання є найбільш екологічно небезпечним методом поводження з ТВ, потенційний ризик для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря перевищує допустиме значення майже у 10 разів, водного середовища та ґрунтів – у 11 разів. Економічний збиток за забруднення від даної технології склав 3248 тис. грн, що майже у 200 разів більше ніж від технологій переробки та компостування. Тобто будівництво даної технології є неефективним як з екологічної так і економічної точки зору, крім того є потенційно небезпечним для здоров'я населення.

Таблиця

Зведені розрахунки економічної оцінки ризику здоров'ю населення від різних технологій поводження з ТВ \*

Технологія		Спалювання	Переробка	Компостування	Полігон
атмосфера	Потенційний ризик здоров'ю населення	0,464	0,02	0,004	0,04
	Економічний збиток за забруднення, тис. грн	3295,0	7,52	1,5	15,6
	Економічно оцінений еквівалент ризику, тис. грн	1528,0	0,15	0,006	0,628
вода	Потенційний ризик здоров'ю населення	0,57,0	0,02	0,02	0,276
	Економічний збиток за забруднення, тис. грн	453,0	5,05	3,3	28,0
	Економічно оцінений еквівалент ризику, тис. грн	258,0	0,101	0,066	7,7
грунти	Потенційний ризик здоров'ю населення	0,59	0,02	0,02	0,26
	Економічний збиток за забруднення, тис. грн	1500,0	15,00	32,8	885,0
	Економічно оцінений еквівалент ризику, тис. грн	885,0	0,30	0,656	230,1
усього	Економічний збиток за забруднення, тис. грн	3248,0	27,57	38,6	923,5
	Економічно оцінений еквівалент ризику, тис. грн	2671,0	0,551	0,732	238,22

\*- розраховано автором.

При використанні технології видалення відходів на полігон ТВ, потенційний ризик здоров'ю населення від забруднення водного середовища та ґрунтів перевищує допустиме значення (0,276 та 0,26 відповідно), що вказує на екологічну небезпеку даного методу. Сумарний економічний збиток склав 923,5 тис. грн, 95% якого становить забруднення ґрунтів. Економічно оцінений ризик рівний 238,2 тис. грн, що майже у 10 разів менше ніж при спалюванні. Тобто можна констатувати, що даний метод є екологічно більш безпечним ніж переробка та компостування, але значно безпечніший ніж спалювання.

У Полтавській області щорічно утворюється близько 480 тис. т (1,6 млн м<sup>3</sup>) твердих побутових відходів (ТПВ), які видаляються на 377 санкціонованих полігонах та звалищах ТПВ, та 4,5 млн т промислових відходів (з яких 200 тис. т – небезпечні відходи) [6]. Спостерігається тенденція до щорічного утворення як промислових, у тому числі

і небезпечних, так і побутових відходів. Зростає обсяг накопичених відходів у місцях організованого та неорганізованого складування, так станом на 1.01.2012 р. в області накопичено понад 15 млн т промислових відходів та 20 млн т ТПВ. Загальна площа несанкціоновано видалених відходів у 2011 р. склала 60,2 га (411 одиниць) [7]. Значно зменшився обсяг утворення вторинної сировини (на 32% у 2012 р. у порівнянні з 2010 р.) та її використання, що вказує на неефективність функціонування даної сфери у регіоні [8].

Проведемо оцінку ризику здоров'ю населення від існуючої сфери поводження з ТВ (на прикладі Полтавської області) та порівняємо із можливими сценаріями її технологічного переоснащення.

*Перший сценарій.* Існуюча ситуація зберігається. У даному випадку необхідно оцінити ризик від санкціонованих та несанкціонованих існуючих полігонів. Як показала оцінка стану існуючих полігонів і звалищ ТВ області (рис. 2), економічний збиток за забруднення атмосфери від них склав 13249,2 тис. грн, водного середовища – 7925,66 тис. грн, ґрунтів – 13206,7 тис. грн, що в сумі складає 34,381 млн грн. Економічно оцінений ризик здоров'ю населення склав 7918,47 тис. грн. Економічний збиток за забруднення навколишнього середовища від несанкціонованого видалення ТВ склав відповідно 4,690 млн грн.

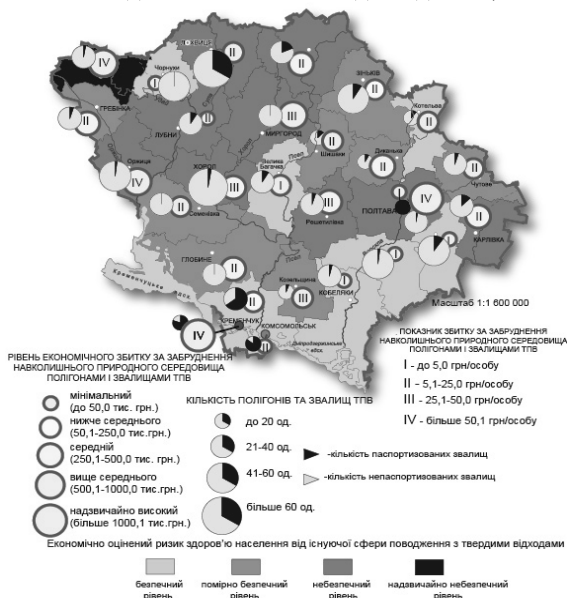


Рис. 2. Економічно оцінений ризик за забруднення навколишнього середовища існуючою системою поводження з ТВ (авторське дослідження)

*Другий сценарій.* На зміну існуючих звалищ вводяться регіональні полігони (сім полігонів для забезпечення повного видалення ТВ з урахуванням максимальної логістики транспорту, двоє із яких обслуговують міста Полтава і Кременчук потужністю 200 тис. т, а п'ять потужністю 50 тис. т. При цьому можливим є будівництво сміттєперевантажувальних станцій, при відстанях транспортування більш ніж 20 км до полігонів, що значно зменшить транспортні витрати). Результати розрахунків показали, що економічний збиток за забруднення при цьому складає 2,79 млн грн, а економічно оцінений ризик – 0,71 млн грн, з них 97% – за забруднення ґрунтів. Перевищення допустимого значення ризику здоров'ю населення у даному випадку спостерігається від забруднення ґрунтів (0,26) та водного середовища (0,27).

*Третій сценарій.* Будівництво чотирьох сміттєпереробних заводів (сумарна потужність 1,2 млн м<sup>3</sup>). Залишок вивозиться на полігони ТВ (додатково будеться сім полігонів потужністю по 50 тис. т.). При цьому перевищення допустимого значення ризику здоров'ю населення у даному випадку відсутнє. Економічний збиток за забруднення навколишнього природного середовища при цьому складає 1,03 млн грн (за рахунок захоронення залишків ТВ), економічно оцінений ризик – 0,02 млн грн.

*Четвертий сценарій.* Будівництво двох сміттєспалювальних заводів (м. Полтава, м. Кременчук), додатково семи полігонів залишається потужністю по 50 тис. т. Перевищення допустимого значення ризику здоров'ю населення у даному випадку спостерігається від забруднення атмосфери (0,46), водного середовища (0,57) та ґрунтів (0,59). При цьому економічний збиток за забруднення склад 11,42 млн грн, а економічно оцінений ризик – 6,52 млн грн.

*П'ятий сценарій.* Будівництво двох установок по біокомпостуванню, додатково семи полігонів залишається потужністю по 50 тис. т. Перевищення допустимого значення ризику здоров'ю населення у даному випадку відсутнє. Економічний збиток за забруднення навколишнього природного середовища при цьому складає 0,95 млн грн (за рахунок захоронення залишків ТВ), економічно оцінений ризик – 0,02 млн грн.

**Висновок.** Таким чином, автором запропоновано методику оцінки ризику здоров'ю населення від сфери поводження з ТВ на регіональному рівні, на основі якої проведено порівняння технологій поводження з ТВ. Проведена оцінка впливу існуючої системи поводження з твердими відходами на здоров'я населення на прикладі Полтавської області дозволила встановити, що найбільший ризик для здоров'я, як і економічний збиток за забруднення навколишнього середовища складає

перший сценарій – існуюча ситуація. Найбільш ризикованим і небезпечним для здоров'я населення є будівництво сміттеспалювальних заводів, тобто четвертий сценарій є неприйнятним для області. Найменш ризикованим і безпечним для здоров'я населення та навколишнього середовища є будівництво чотирьох сміттесортувальних станцій або двох заводів по компостуванню.

**1.** Поводження з відходами Полтавщини / [Голік Ю. С., Ілляш О. Е., Самойлік М. С. та ін.]. – Полтава : Полтавський літератор, 2009. – 291 с. **2.** Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. (Одобрена постановлением Госплана СССР, Госстроя СССР и Президиума АН СССР от 21 октября 1983 г.). – М. : Экономика, 1986. – 158 с. **3.** Киселев А. В. Оценка риска здоров'ю / А. В. Киселев, К. Б. Фридман. – СПб : Международный институт оценки риска здоров'ю, 1997. – 104 с. **4.** Писаренко П. В. Еколого-економічна оцінка впливу полігонів і звалищ твердих побутових відходів на сталий розвиток регіону / П. В. Писаренко, М. С. Самойлік // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2009. – № 4. – С. 15–23. **5.** Онищенко В. О. Теоретико-методологічні засади управління сферою поводження з твердими відходами на регіональному рівні / В. О. Онищенко, М. С. Самойлік. – Полтава : ПолтНТУ, 2013. – 524 с. **6.** Онищенко В. О. Регіональна програма охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки з урахуванням регіональних пріоритетів Полтавської області [В. О. Онищенко, Ю. С. Голік, О. Е. Ілляш та ін.]. – Полтава : Полтавський літератор, 2012. – 164 с. **7.** Екологічний паспорт Полтавської області / за заг. кер. І. А. Піддубного. – Полтава : Держуправління охорони навколишнього природного середовища в Полтавській області, 2012. – 134 с. **8.** Онищенко С. В. Еколого-економічна оцінка забруднення навколишнього середовища в системі екологічно безпечного розвитку регіонів України. Монографія / С. В. Онищенко, М. С. Самойлік. – Полтава : ПолтНТУ, 2012. – 269 с.

Рецензент: д.е.н., професор Сазонець І. Л. (НУВГП)

---

**Samoylik M. S., Candidate of Economics, Associate Professor** (Poltava National Technical University named after Yuriy Kondratyuk)

## **ECONOMIC EVALUATION OF THE SOLID WASTE MANAGEMENT ON REGION PUBLIC HEALTH**

**In the articles worked out the methodical going is near the estimation of efficiency of technologies of handling wastes for the selection of innovative-investment projects, that takes into account a risk to the health of population from functioning of this sphere and allows to conduct the prognoses of situation and estimate the consequences of making decision in the field of given.**

**Keywords:** solid waste, the risk to public health, economic evaluation, region, sustainable development.

---

**Самойлик М. С., к.э.н., доцент** (Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка)

### **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СФЕРЫ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ ОТХОДАМИ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНА**

**В статье разработаны методические подходы к оценке эффективности технологий обращения с отходами для отбора инновационно-инвестиционных проектов, которые учитывают риск здоровью населения от функционирования данной сферы и позволяют проводить прогнозы ситуации и оценить последствия принятия решений.**

**Ключевые слова:** твердые отходы, риск здоровью населения, экономическая оценка, регион, устойчивое развитие.

---