

*Література*

1. Руденко Л.Г., Горленко І.О., Шевченко Л.М., Барановський В.А. Еколого-географічні дослідження території України. – К.: Наукова думка, 1990. – 32 с.
2. Адаменко Я.О. Структура будови баз даних екологічної інформації / В кн.: Нетрадиційні енергоресурси та екологія України. – К.: Манускрипт, 1996. – С. 111-123.
3. Ковальчук І.П. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз. – Львів: вид. ін-ту українознавства, 1997. – 440 с.
4. Волошин І.М. Ландшафтно-екологічні основи моніторингу. – Львів: Простір, 1998. – 356 с.
5. Малишева Л.Л. Ландшафтно-геохімічна оцінка екологічного стану території. – К.: РВЦ “Київський університет”, 1998. – 264 с.
6. Мельник А.В. Українські Карпати: еколого-ландшафтне дослідження. – Львів: вид-во ЛНУ ім. Івана-Франка, 1999. – 286 с.
7. Рудько Г.І., Адаменко О.М. Екологічний моніторинг геологічного середовища. – Львів: вид. центр ЛНУ ім. Івана-Франка, 2001. – 245 с.

ву, так і загалом по галузі, виявляти основні джерела техногенного забруднення довкілля та проводити кількісну оцінку рівня екологічно безпечної діяльності виробництва, що значно ускладнює процес вибору та прийняття оптимальних заходів щодо зменшення обсягів утворення та нагромадження відходів. У зв'язку з

8. Гуцуляк В.М. Ландшафтна екологія. Геохімічний аспект. – Чернівці: Рута, 2002. – 272 с.

9. Міщенко Л.В. Геоекологічний аудит техногенного впливу на довкілля та здоров'я населення (на прикладі регіону Покуття) / Автореф. дис канд. геогр. наук. – Чернівці, 2003. – 21 с.

10. Адаменко О.М. Інформаційно-керуючі системи екологічного моніторингу на прикладі Карпатського регіону // Укр. географ. журн. – 1993. – №3. – С. 8-14.

11. Адаменко О.М., Адаменко Я.О., Булмасов В.О. та ін. Природничі основи екологічного моніторингу Карпатського регіону. – К.: Манускрипт, 1996. – 208 с.

12. Адаменко О.М., Рудько Г.І. Екологічна геологія. – К.: Манускрипт, 1998. – 349 с.

УДК 504.064.4:628.4

## КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ВІДХОДІВ НАФТОГАЗОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

*М.М. Орфанова*

*ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел. (03422) 559698,  
e-mail: orfanova@nung.edu.ua*

*Проблема оброблення с отходами отрасли не может быть решена без создания информационно-аналитической системы на основе систематизации информации про отходы и комплексных аналитических оценок принятия природоохранного решения.*

*The task search of possible methods of wastes amount reduction and prevention of waste accumulation, based on the wastes information systematization alongside with the creation of information-analytical system that manages with branch wastes, and set of analytical assessments of managerial decisions.*

Основним чинником забруднення навколишнього середовища в районах діяльності нафтогазових підприємств є утворення значних обсягів різноманітних за складом та фізико-хімічними властивостями відходів. На даний момент на підприємствах галузі практично відсутній єдиний підхід до збору та характеру представлення інформації про відходи. Тому при оцінюванні якості навколишнього середовища виникає чимало проблем, пов'язаних із розбіжністю різних норм, які характеризують стан довкілля, що є перешкодою для розробки єдиної системи показників контролю за довкіллям і для розробки системи заходів щодо нейтралізації негативних наслідків техногенної діяльності. Така ситуація не дозволяє одержувати об'єктивні показники екологічного стану як по окремому нафтогазопромислому підприємству,

цим виникає необхідність системного вивчення процесів утворення відходів галузі та наслідків їх дії на довкілля з метою пошуку оптимальних напрямків поведінки з відходами нафтогазового виробництва.

Характер системи поведінки з відходами залежить від масштабу підприємства та виду його діяльності. Найбільш загальна схема поведінки з відходами на рівні підприємства розроблена УкрНДІ екологічних проблем, яка дає змогу визначити види та “життєвий” рух відходів, проводити моніторинг місць їх захоплення та формувати загальну політику в галузі утворення відходів та поведінки ними [1]. Модель поведінки з відходами за Бройде З.С., що узгоджена з вимогами міжнародних стандартів в області охорони навколишнього середовища, дає можливість визначити види

відходів і провести їх систематизацію та класифікацію, створити відповідні бази даних інформації щодо відходів та технологій поводження з ними [2]. Таким чином, основні елементи системи поводження з відходами на рівні підприємства забезпечують: організацію первинного обліку та поточного контролю за утворенням відходів і поводженням з ними; нормування утворення відходів; створення інформаційних баз даних про відходи і технології поводження з ними; створення інформаційних баз даних про результати реалізації технічної та екологічної політики в галузі утворення відходів та поводження з ними. Проте дані моделі не враховують проведення порівняльного еколого-економічного аналізу варіантів поводження з відходами на підприємстві. Також аналіз засвідчує, що обсяг інформації щодо поводження з відходами не тільки досить значний, але й багатofакторний. Отже, функціонування системи поводження з відходами значною мірою залежить від її інформаційного забезпечення та ефективного використання наявної інформації. Тому виникає необхідність створення довідкових інформаційно-комп'ютерних систем, які дають можливість:

– поєднати одержані параметри про об'єкти дослідження навколишнього середовища і про технологічні процеси з можливостями оперативної обробки великих масивів даних;

– комплексно аналізувати та інтерпретувати значні обсяги даних;

– оцінювати і систематизувати характеристичні ознаки об'єкта досліджень;

– забезпечувати оперативну підтримку експертних рішень довідками, фактографічним та аналітичним матеріалом.

На сьогодні в Україні та країнах СНД немає повноцінної інформаційно-аналітичної системи, яка забезпечує процес управління промисловими відходами [3].

**ІАС «Отходы»** [3, 4] призначена для накопичення на регіональному рівні даних про утворення та рух відходів, підготовку та видачу підприємствам лімітів та дозволів на розміщення відходів у навколишньому середовищі. В її функції не входить оцінка антропогенного впливу відходів, ведення баз даних моніторингу місць утворення, обробки та захоронення відходів. Система не призначена для паспортизації відходів.

**Інформаційна система екологічного менеджменту – пілотна «ИСЭМПИ»** [3] призначена для автоматизації процесу ведення лімітів та дозволів на розміщення відходів, реєстрів утворення, обробки та утилізації відходів, реєстрів місць розміщення відходів, паспортів відходів. Функціональні можливості системи знаходяться у рамках ведення баз даних та відсутні функціональні можливості по обробці даних з метою обґрунтування природоохоронних заходів щодо поводження з відходами.

**ГІС – проект «Інформаційно-аналітична система управління промисловими відходами Харківської області»** [3]. Перша версія систе-

ми передбачає виконання наступних функцій: ведення баз даних, одержання статистичних оцінок, ранжування об'єктів захоронення промислових відходів за масою їх накопичення та зайнятою ними площею.

**Система управління промисловими відходами на рівні підприємства (СУПО)** [1] забезпечує облік відходів, нормування утворення відходів, організацію баз даних в області утворення відходів і поводження з ними для прийняття управлінських рішень, визначення класу небезпечності, проведення еколого-економічної оцінки утворення відходів та поводження з ними, визначення ефективності реалізації управлінських рішень та величини збитків, інформаційну підтримку реалізації пошуку інформаційних даних в області мінімізації утворення відходів та запобіганню їх негативного впливу на довкілля. База даних щодо утворення відходів та поводження з ними включає узагальнені результати первинного обліку та поточного контролю за утворенням відходів та поводженням з ними, результати моніторингу місць захоронення відходів, дані про управлінські рішення щодо відходів та їх результати, результати інтегральної оцінки ефективності функціонування технологічних циклів підприємства з врахуванням утворення відходів та поводження з ними.

**Система управління обігом нафтопродуктів** [5] являє собою організацію технологічних стадій, проходячи через які нафтопродукти перетерплюють послідовне перетворення за схемою «товарний продукт → відпрацьований продукт → вторинний продукт». Ця програма включає створення баз даних за фактичними та прогнозними обсягами утворення відходів.

**Комп'ютерна експертна система** [6] призначена для автоматизації обробки даних по обсягах утворення, використання та розміщення відходів. Дана система забезпечує формування єдиного банку даних по відходах та технологіях їх переробки, дає змогу планувати зниження обсягів утворення відходів на основі розвитку технологічної бази регіону.

**Система управління відходами** [7] передбачає наявність таких блоків: даних про технологічний процес; інформаційне забезпечення утворення, використання, знешкодження, транспортування, розміщення та впливу відходів на довкілля; розрахунок нормативів утворення відходів, класу небезпечності, граничні кількості відходів на підприємстві та періодичності їх вивозу; проведення звітності щодо поводження з відходами.

**Програмний комплекс для розрахунку еколого-економічних показників** [8] передбачає розрахунок платежів за викиди в атмосферу та скиди в гідросферу, за розміщення відходів, за використання земельних ресурсів з врахуванням витрат на рекультивацію порушених земель на основі створення баз даних по забруднюючих речовинах, обсягах викидів та скидів, нормативах плати за скиди та викиди, по відомостях про полігони, капіталовкладення на захоронення відходів та розміри платежів за розміщення відходів.

Аналізуючи існуючий досвід у створенні інформаційно-аналітичних систем для вирішення екологічних завдань щодо поводження з відходами, можна зробити такі висновки:

- у базі даних по відходах відсутня інформація про умови транспортування, періодичність вивозу, джерела та період утворення, фізико-хімічні властивості відходів, поводження з відходами на підприємстві;

- тільки СУПО пропонує пошук інформації в напрямку мінімізації утворення відходів та запобігання їх негативного впливу на довкілля;

- відсутня база даних по підприємствах, які займаються утилізацією відходів;

- відсутній еколого-економічний аналіз, тільки СУПО пропонує розрахунок ефективності реалізації управлінських рішень, визначення величини втрат від забруднення та витрат на обробку, утилізацію, захоронення відходів;

- відсутня оптимізація вибору природоохоронних заходів.

На сьогодні на підприємствах нафтогазової промисловості практично відсутня система обліку відходів, що робить неможливим проведення оцінки їх утворення та регулювання напрямків поводження з ними як в межах підприємства, так і в межах галузі. Нині особливо важливим є вирішення питання організації первинного обліку відходів на підприємстві як основного джерела інформації про відходи, яке полягає в інвентаризації джерел утворення відходів, інвентаризації місць збору та складування відходів та їх поточному обліку.

Інформаційні системи поводження з відходами, які вже розроблені та використовуються в Україні, являють собою інформаційно-довідкові системи [3]. Тому для України є актуальними такі питання в сфері поводження з відходами, які стосуються також і нафтогазового комплексу:

- удосконалення статистичного та інформаційного забезпечення;

- регламентування класифікації небезпечних відходів;

- комплексний підхід до визначення ступеня небезпечності відходів;

- створення галузевого кадастру відходів;

- створення єдиного банку даних по джерелах утворення відходів, технологіях знешкодження та переробки відходів, по підприємствах, що займаються переробкою, утилізацією відходів, по нормативно-правовому та методичному забезпеченню поводження з відходами, по питомих показниках та нормативах утворення відходів;

- розробка інформаційно-аналітичної системи прийняття оптимальних природоохоронних заходів щодо поводження з відходами.

У зв'язку з такою ситуацією першочерговим завданням є організація системи одержання достовірної якісної та кількісної інформації про відходи на всіх етапах їх "життєвого циклу". Встановлено, що системи обробки існуючої інформації проектується незалежно і не пов'язані в єдине інформаційне середовище нафтогазового комплексу із спільними принци-

пами його побудови та програмного забезпечення. Тому неможливе проведення інтерпретації всіх наявних матеріалів. Таким чином, виникає необхідність єдиного підходу до одержання, зберігання, обробки та використання екологічної інформації нафтогазового комплексу. І для можливості прийняття оптимального природоохоронного рішення в конкретній екологічній ситуації необхідне використання галузевої інформаційно-аналітичної системи поводження з відходами.

Функціонування системи поводження з відходами нафтогазової галузі повинно забезпечити прийняття як стратегічних, так і поточних напрямків поводження з відходами при розробці обґрунтованих природоохоронних заходів. З цією метою в систему управління відходами необхідно включити аналітичний блок, який на базі фактичної інформації буде видавати науково обґрунтовані рекомендації щодо напрямків поводження з відходами. Структура та особливості інформаційної системи визначають можливість використання кількісних та якісних параметрів як стану довкілля, так і технологічних процесів для їх математичної обробки і використання їх для створення прогнозних моделей. Відповідно для вирішення таких складних завдань необхідний системний підхід, який передбачає [9]: всебічний аналіз об'єкта дослідження, визначення потенційно можливих варіантів природоохоронних заходів та вибір оптимального варіанта. Необхідно враховувати значимість кожного критерію, який може змінюватись залежно від рівня проблеми відходів.

Основними функціями системи поводження з відходами на рівні підприємства є облік відходів, розрахунок платежів за забруднення навколишнього середовища, складання та ведення екологічних форм статистичної звітності. Таким чином, для функціонування системи поводження з відходами на підприємстві першим етапом є організація системи обліку відходів [1]. Для кожного з видів відходів необхідно: оцінити обсяги щорічного утворення; провести стислу характеристику їх властивостей, якісний та кількісний склад; дати характеристику накопичених відходів, особливостей складування, витрат на видалення та утримання відвалів; визначити соціально-економічні та екологічні наслідки впливу на навколишнє середовище; визначити основні проблеми, пов'язані з їх утворенням і поводженням з ними [10]; дати аналіз сучасного стану напрямків використання конкретних видів відходів; проаналізувати наявність технологій та устаткування з переробки та утилізації відходів з оцінкою їх рівня; виявити основні чинники, які негативно впливають на обсяги використання відходів; визначити основні проблеми, пов'язані з використанням відходів. Організація і функціонування системи обліку на підприємстві повинні здійснюватись на основі класифікації відходів, проведеної поточного обліку відходів та екологічної звітності, розробки нормативів утворення відходів [11]. Поточний контроль за відходами дасть змогу виявити, ідентифікувати, паспортизувати існу-

ючі види відходів, прогнозувати обсяги утворення відходів, сформувати банки даних, проводити первинний облік та поточний контроль за утворенням відходів.

Найперспективнішим виходом з даної ситуації, в першу чергу, є автоматизація процесів збору інформації про відходи за єдиними показниками та її представлення за єдиною системою, що забезпечить якість прийняття природоохоронних заходів щодо поводження з відходами при можливості врахування економічних показників. Впровадження системи поводження з відходами у виробництво неможливе без визначення повного номенклатурного переліку відходів, що утворюються на підприємстві, без створення показника уніфікованих найменувань відходів галузі та визначення пріоритетних напрямків поводження з відходами [12]. Система поводження з відходами повинна забезпечити автоматизацію процесів ведення форм статистичної звітності та накопичення інформації по моніторингу об'єкта.

Метою системи поводження з відходами нафтогазового виробництва є мінімізація обсягів утворення та нагромадження відходів нафтогазового виробництва, що сприятиме зниженню екологічного ризику в районах інтенсивного навантаження галузі на навколишнє середовище на основі [13]:

- підвищення достовірності та якості отримання первинних даних про відходи та стан довкілля;

- підвищення рівня обґрунтування прийняття природоохоронних рішень, особливо в нештатних та кризових ситуаціях.

Інформаційне забезпечення поводження з відходами на рівні підприємства має проводитися в декількох напрямках: утворення відходів, наявність та використання відходів на виробництві, вплив відходів на довкілля, звітність щодо поводження з відходами. Для реалізації даних вимог у виробництві необхідний конкретний механізм системи управління, який базується на галузевому банку даних інформації про відходи, що дасть змогу: зберігати різноманітний інформаційний матеріал стосовно відходів нафтогазової промисловості та про їх вплив на довкілля; постійно розширювати екологічну інформацію; підвищити оперативність отримання первинних даних.

Таким чином, інформаційною основою системи поводження з відходами є галузевий банк даних всебічної інформації про відходи. Система поводження з відходами галузі повинна базуватись на системі поводження з відходами на кожному окремому підприємстві, що пов'язано з необхідністю збору, систематизації та аналізу детальної інформації про відходи підприємства з метою подальшої її інтеграції в загальну галузеву систему поводження з відходами. Такий комплексний підхід до вирішення проблеми відходів нафтогазової промисловості дасть змогу вживати заходи щодо зменшення обсягів утворення та нагромадження відходів та визначити оптимальні напрямки поводження з відходами. Завдання прийняття природоохоронних

рішень щодо поводження з відходами є не тільки багатофакторним, але й багатоваріантним, і вирішення його неможливе без використання комп'ютерних технологій. Вибір можливих варіантів поводження з відходами здійснюється на основі систематизації та класифікації за фактичними даними інформації про відходи. Вибір оптимального варіанта полягає в аналізі результатів використання можливих напрямків поводження з відходами на основі створення інформаційно-аналітичної системи поводження з відходами на рівні підприємства, що дасть можливість:

- автоматизувати систему збору інформації про відходи;

- зберігати інформацію про відходи;

- проводити обробку інформації;

- проводити комплекс аналітичних оцінок для прийняття природоохоронних заходів щодо поводження з відходами;

- прогнозувати екологічну ситуацію на підприємстві.

Структура інформаційно-аналітичної системи поводження з відходами нафтогазового комплексу повинна базуватись на таких основних загальних положеннях:

- відповідати міжнародним стандартам у галузі охорони і управління навколишнім середовищем; системі державних стандартів України в галузі охорони природи, покращання використання природних ресурсів, єдиної системи програмної документації; Закону України "Про відходи" та нормативно-правовій базі, яка існує в Україні;

- враховувати існуючий досвід створення систем поводження з відходами для промислових регіонів та інших галузей промисловості;

- відображати специфіку діяльності нафтогазової галузі, що полягає у необхідності врахування не тільки хімічного складу та обсягів фактичного та нормативного утворення відходів, а також у відображенні всебічної інформації про властивості відходів, умови їх утворення, переробки, зберігання, а також інформацію про характер забруднення довкілля;

- забезпечити оперативне прийняття рішення щодо поводження з відходами в конкретній екологічній ситуації.

Відповідно до діючого законодавства України та системи державних і міжнародних стандартів в галузі охорони навколишнього середовища та поводження з відходами інформаційно-аналітична система поводження з відходами нафтогазової галузі забезпечує виконання таких функцій:

- моніторингу та оцінки екологічного впливу технологічного процесу на довкілля, аналізу нових технологій та технічних засобів утилізації, переробки та знешкодження відходів, планування стратегії розвитку з врахуванням екологічного фактора та економічної ефективності, вдосконалення системи охорони навколишнього середовища на підприємстві галузі;

– обліку, класифікації відходів по підприємству та галузі, створення інформаційних баз даних по відходах;

– ідентифікації джерел та місць утворення відходів у технологічному процесі;

– ведення баз даних по підприємствах та обладнанню з утилізації, переробки та знешкодження відходів;

– інформаційного забезпечення пошуку технічних засобів, технологій та підприємств з утилізації, переробки та знешкодження відходів;

– автоматизованого збору первинної інформації про відходи та забезпечення її достовірності;

– вдосконалення технологічного процесу з метою зменшення та запобігання забруднення;

– виборів критеріїв оптимізації еколого-економічних показників;

– пошуку оптимального варіанта зменшення обсягів утворення та нагромадження відходів;

– забезпечення ведення постійної екологічної звітності;

Основними структурними відмінностями запропонованої інформаційно-аналітичної системи поводження з відходами нафтогазової промисловості від існуючих систем поводження з відходами є наявність блоків “Підприємства з утилізації відходів”, “Технології з утилізації та знешкодження відходів”, “Аналіз та вибір можливих варіантів поводження з відходами” та “Прийняття природоохоронних заходів”.

Таким чином, інформаційно-аналітичну систему поводження з відходами нафтогазового комплексу необхідно розглядати як складову єдиної екологічної системи безпечного функціонування нафтогазової галузі.

### Література

1. Управление промышленными отходами: Учебное пособие: В 2 кн. – Харьков: РИП “Оригинал”, 2000. – Кн. 1: В 6 ч. Ч. 2: Братчиков В., Выговская А., Мищенко В. Система управления промышленными отходами в Украине. – 168 с.

2. Бройде З.С. Нові нормативні і економічні аспекти поводження з відходами // Тези доповідей конференції “Наукові, технологічні та економічні аспекти використання відходів виробництва”. Ч. 1. – К.: Товариство «Знання» України. – 1998. – С. 21-22.

3. Управление промышленными отходами: Учебное пособие: В 2 кн. – Харьков: РИП “Оригинал”, 2000. – Кн. 1: В 6 ч. Ч. 5: Быков А., Кузин А., Макаровский Е. Информационное обеспечение управления промышленными отходами. – 96 с.

4. Горлицкий Б.А., Четвериков В.В., Дробышев Ю.П. Информационно-аналитическая система «Отходы» // Экологические и ресурсосбережение. – 1995. – № 3. – С. 61-65.

5. Андреев В.Г. Экологически безопасная утилизация нефтеотходов как завершающая стадия системы управления оборотом нефтеп-

родуктов // Материалы 3-го Международного конгресса по управлению отходами “Waste Tech – 2001”. – Москва: ЗАО «Фирма СИБИКО Интернэшнл». – 2001. – С. 257-258.

6. Маликов А.Н., Чупис В.Н., Давыдова Е.П., Ульяновченко И.А., Растегаев О.Ю., Прозоров Л.В., Иванов С.В. Внедрение современной системы управления вторичными ресурсами и отходами как одно из главных направлений экологического обустройства промышленных предприятий // Материалы 3-го Международного конгресса по управлению отходами "Waste Tech-2001". – Москва: ЗАО «Фирма СИБИКО Интернэшнл», 2001. – С. 41-43.

7. Иванов Б.С., Старовойтов В.В. Обращение с отходами и его информационное обеспечение // Инженерная экология. – 2001. – № 1. – С. 29-34.

8. Ходжа-Багирова А.З. Программные средства для расчета эколого-экономических показателей. // Сб. научных трудов ВНИИГАЗ «Основные направления в решении проблемы экологического риска топливно энергетического комплекса». – М., 1994. – С. 222-235.

9. Управление промышленными отходами: Учебное пособие: В 2 кн. / Харьков: РИП «Оригинал», 2000. – Кн. 1: В 6 ч. Ч. 1: Гриценко А., Макаровский Е., Черванев И., Ширенков И. Промышленные отходы и окружающая среда в современном мире. – 80 с.

10. Програма використання відходів виробництва і споживання на період до 2005 року // Постанова КМУ №668 від 28.06.97 р.

11. Ощепков А.З., Казакова Н.М., Валеев Р.Ф. О регламентации учета отходов на промышленном предприятии. // Материалы III-ей Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Новое в экологии и безопасности жизнедеятельности». – Санкт-Петербург, 1998. – Том 3. – С. 41-44.

12. Орфанова М.М., Рудько Г.І. Актуальність інформаційного забезпечення проблеми відходів нафтогазового комплексу // Розвідка і розробка нафтових і газових родовищ. – 2002. – № 4(5). – С. 15-16.

13. Орфанова М.М., Калінкін О.Г. Створення системи поводження з відходами нафтогазового комплексу як напрямок зменшення негативного впливу галузі на довкілля // Нафтова і газова промисловість. – 2002. – № 2. – С. 62-64.