

УДК 502.064.3 (622:323)

ОСОБЛИВОСТІ ЕКОЛОГІЧНОГО АУДИТУ ОБ'ЄКТІВ НАФТОГАЗОВОГО КОМПЛЕКСУ ПРИКАРПАТТЯ

Д. Зорін

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
вул. Карпатська, 15, Івано-Франківськ, 76019, Україна,*

Проаналізовано необхідність розробити методіку комплексної оцінки техногенного впливу нафтогазових об'єктів на довкілля. Розглянуто методіку оцінки техногенного впливу об'єктів паливно-енергетичного комплексу на різні компоненти екосистем та на довкілля загалом.

Ключові слова: екосистема, моніторинг, нафтогазовий комплекс.

Вплив об'єктів нафтогазового комплексу на природні геоекосистеми різних регіонів України раніше оцінювався традиційними методами екологічного моніторингу [1, 3, 5]. Як звичайно, вивчались лише три компоненти довкілля: ґрунти, води й атмосферне повітря. Зовсім не розглядали геофізичних полів, змін рельєфу, забруднення і деградацію рослинного покриву, захворюваність населення. Останніми роками більшу увагу почали приділяти екологічному картуванню різних територій, особливо Передкарпаттю [2, 4], а також Дніпровсько-Донецької западини та Причорномор'ю [3, 5]. Проте комплексної оцінки впливу об'єктів нафтогазовидобування не було. Розробляли необхідні для директивних органів документи: ліміти на викиди і скиди, дозволи на спецвдодокористування, ОВНС – оцінку впливів на навколишнє середовище та ін. Тому назріла потреба розробити методіку комплексної оцінки техногенного впливу нафтогазових об'єктів на довкілля.

Наша мета – розробити методіку оцінки техногенного впливу об'єктів паливно-енергетичного комплексу на різні компоненти екосистем та довкілля загалом. У зонах інтенсивного видобутку нафти і газу та поблизу великих енергетичних комплексів техногенний вплив на ландшафти настільки значний, що окремі компоненти екосистем деградують, трансформуються і навіть руйнуються. Техногенні об'єкти завдають шкоди здоров'ю населення, сприяють поширенню професійних хвороб.

Інформацію про природні чинники компонентів навколишнього середовища в зонах впливу об'єктів паливно-енергетичного комплексу (ПЕК) Карпатського регіону збирали за такою схемою:

- геолого-тектонічна будова, небезпечні геологічні процеси, обсяги порушення геологічного середовища;
- природно-кліматичні умови, стан атмосферного повітря;
- гідрогеологічні та гідрологічні особливості поверхневих стоків і ґрунтових вод, їхнє забруднення;
- природний стан ґрунтового покриву, його руйнування та забруднення;
- природні та антропогенні геофізичні поля, їх поширення та впливи;

- біологічні ресурси територій, заповідні об'єкти та рекреаційні зони;
- демографічна характеристика, соціальний стан, захворюваність та інші проблеми населення;
- визначення техногенного навантаження на природне середовище (скиди, викиди, тощо).

Отримані дані дали змогу створити комп'ютерні бази даних за складовими:

- літосферний блок – його природний стан та порушення;
- атмосферний блок – його природний стан та забруднення;
- гідросферний блок – його природний стан, порушення та забруднення;
- педосферний блок – його природний стан, порушення та забруднення;
- геоморфосферний блок – його природний стан та порушення;
- геофізсферний блок – його природний стан;
- біосферний блок – його природний стан;
- поширення ареалів тварин і рослин;
- демосферний блок – захворюваність населення, соціальні чинники;
- техносферний блок – характеристика підприємств, їхній екологічний аудит.

Після цього були побудовано електронні карти для кожного чинника навколишнього середовища залежно від масштабу об'єкта ПЕК та зроблено комплексну оцінку впливів на навколишнє середовище об'єктів ПЕК. Це дало змогу розробити перспективний довготерміновий прогноз інтегральних і кумулятивних впливів об'єктів нафтогазового комплексу та природоохоронних заходів для попередження заходів та природоохоронних заходів для попередження та усунення негативних впливів на довкілля.

За основу виконання роботи взято розроблену О.М. Адаменком [2, 5] концепцію екологічної безпеки, яка ґрунтується на географічній інформаційній системі (ГІС) екологічного стану територій, що зазнають техногенного впливу від об'єктів ПЕК. У підсумку для оцінки такого впливу створено нову інформаційну технологію, що дає змогу проводити контроль та керування безпечним екологічним станом за умов значного техногенного навантаження на екосистеми і здоров'я населення великих, а тому особливо шкідливих об'єктів енергетичного та нафтогазового профілів. На прикладах впливу Бурштинської ТЕС та розробки нафтогазових родовищ у Карпатах і Дніпровсько-Донецькій западині запропоновано гіпотези оцінки впливів за допомогою інформаційних технологій. Робоча гіпотеза передбачала послідовну оцінку чотирьох блоків: 1) екологічний аудит територій, що зазнавали техногенного навантаження; 2) екологічний моніторинг; 3) прогноз розвитку екологічної ситуації залежно від різних сценаріїв соціально-економічного розвитку району; 4) керування станом довкілля (екологічний менеджмент).

Основою досліджень стала географічна інформаційна система, розроблена в процесі виконання роботи. Метою ГІС – створення безпечних умов життя населення і відновлення навколишнього природного середовища. Система працює на базі ПЕОМ Intel Pentium IV з периферією. Вона охоплює кілька різномасштабних рівнів і може бути адаптована до України чи будь-якої іншої держави в масштабі 1:1 000 000, до регіону в масштабі 1:500 000, до адміністративної області в масштабі 1:200 000, адміністративних районів у масштабі 1:50 000, а також територій міст у масштабі 1:10 000.

Система є новою інформаційною технологією, що дає змогу забезпечувати контроль та керування природними ресурсами й екологічною безпекою району. ГІС складається з такого: 1) оцінки сучасного стану всіх компонентів довкілля та інвентаризації природних ресурсів на території району; 2) спостереження за змінами екологічного стану,

особливо в зоні впливу техногенних об'єктів; 3) моделювання розвитку екологічної ситуації в залежності від різних сценаріїв соціально-економічного розвитку району; 4) керування екологічною ситуацією і природними ресурсами.

У процесі виконання роботи вивчено порушення геологічної основи ландшафтів сучасними природними негативними і катастрофічними геодинамічними процесами (зсувами, селями, карстом і ін.) та антропогенний вплив на літосферу від наявних та проєктованих нафтогазових родовищ, кар'єрів будівельних матеріалів, можливого видобутку рудних корисних копалин (мангану, міді, свинцю, цинку та ін.).

Геофізичні поля істотно впливають на екологічний стан ландшафтів, збереження біорізноманіття і здоров'я людей. Геофізика ландшафтів – це самостійна галузь географії та екології. Тому визначення геофізичних полів і стеження за їхніми змінами та впливом на біоту – стратегічне завдання вдосконалення транскордонної системи збереження природи. Тому ми пропонуємо організувати моніторинг за геофізичними полями, який можна забезпечити лише на обладнаних стаціонарах.

Рельєф – це морфологічна основа ландшафтного різноманіття. В модельному районі ми визначили мінімум 12 геоморфологічних структур (поверхонь вирівнювання, терас тощо) різного віку (від 2–3 млн років тому і до сьогодення), різного генезису і різної морфології. Всі вони створюють широку гаму граней рельєфу, що значно впливає на розташування рослинних угруповань, а отже, і на біологічне різноманіття. Тому стратегічне завдання геоморфосфери – збереження цього різноманіття, визначення його ролі у формуванні ґрунтів, ландшафтів, мікроклімату, рослинних угруповань, продуктивності лісових і аграрних угідь тощо.

Водні ресурси досліджуваної території оцінені з позиції їхньої якості для збереження біорізноманіття, а також для практичного використання в місцевій економіці і забезпечення потреб населення. Оцінку виконана окремо для поверхневих, ґрунтових і підземних вод. Підземні води поки що майже не використовують, тому головна стратегія щодо них – це захист підземних водоносних горизонтів від поверхневого забруднення.

Зростання потреб у продуктах харчування і сировині зумовлюють потребу інтенсивного використання земельних ресурсів з одночасним вирішенням найважливішої проблеми – забезпечення охорони земель, відтворення і підвищення родючості ґрунтів. Ця проблема вийшла за межі охорони земель як природного ресурсу. Щораз більшого значення набуває необхідність збереження землі (ґрунтів) як головного компонента біосфери. Кореляційний аналіз засвідчив, що між наявністю захворювань і оцінкою інтенсивності радіонуклідного забруднення довкілля є переважно прямий середньої сили зв'язок, який разом з сильним зв'язком становить приблизно 50–55% від усієї кількості результатів.

Забруднення ландшафтів від джерел техногенного впливу призводить до їхньої трансформації. Оцінити ці зміни кількісно, тобто визначити екологічний стан того чи іншого компонента екосистеми (ландшафту) або її загалом можна за допомогою аналізу геохімічних коефіцієнтів. Різні автори запропонували кілька методичних підходів до оцінки екологічного стану, проте ці підходи залежать від повноти аналітичного матеріалу, який характеризує ступінь геохімічної вивченості тої чи іншої території. Чим більше аналізів ґрунтів, води, повітря, рослинності ми маємо, тим точніше можемо оцінити екологічний стан ландшафту. Серед показників такої оцінки виділяють коефіцієнти концентрації, кларки концентрації, сумарні показники забруднення тощо. Розрахунки цих кількісних показників дають оцінити ступінь екологічних змін довкілля

кілля, який може бути нормальним (сприятливим), задовільним, напруженим, складним, незадовільним, передкризовим, критичним і катастрофічним.

Прогноз змін екологічної ситуації залежно від різних сценаріїв розвитку виконаний шляхом комп'ютерного моделювання екологічних станів тої чи іншої території залежно від наявного чи заданих режимів функціонування. За допомогою комп'ютерних екологічних карт, можна моделювати різні екологічні ситуації. Комп'ютерне картографічне моделювання виконували з використанням математичного забезпечення MAP INFO, ARC CAD, ПАРК та ін. Різні прогнозні моделі порівнювали з нормативним станом довкілля, визначили розміри відхилень та їхні негативні наслідки.

Керування екологічною ситуацією, або екологічний менеджмент, для оптимізації є завершальним етапом створення комп'ютерної системи екологічної безпеки. Ця система дає змогу контролювати екологічно безпечну діяльність будь-якого промислового підприємства нафтогазової, енергетичної та інших галузей, адміністративних одиниць для збереження довкілля та захисту населення від захворювань екологічного походження.

Наше завдання на найближчу перспективу – створити такі географічні інформаційні системи екологічної безпеки, які б сприяли гармонійному сталому розвитку природи, економіки та людини.

Це дослідження має практичну цінність у разі впровадження на підприємствах ПЕК для зниження та оптимізації техногенного впливу на природні екосистеми та стан здоров'я населення. В енергетичній та нафтогазовій галузях цю розробку вже впроваджують (на Буруштинській ТЕС і Прилуцькому управлінні бурових робіт ВАТ «Укрнафта»).

Запропонована комп'ютерна система екологічної системи (КСЕБ) є новим інформаційним продуктом, по суті – це нова інформаційна технологія, яка не має собі аналогів ні в Україні, ні за кордоном. Головним практичним результатом наших досліджень є створення інформаційно-аналітичної та прогнозно-керувальної комп'ютерної системи кореляції залежності рівнів захворюваності населення від екологічних (природно-техногенних) чинників. Розроблена система дає змогу прогнозувати розвиток екологічної ситуації та стану здоров'я людей залежно від різних сценаріїв соціально-економічного розвитку регіонів з енергетичними та нафтогазовими об'єктами. Використання кореляційних залежностей дає змогу задавати необхідний для безпеки життєдіяльності рівень техногенного навантаження, тобто режим роботи підприємств-забруднювачів, так щоб вони не завдавали шкоди довкіллю і людині.

Таку систему можна використовувати не тільки для об'єктів нафтогазового комплексу, а й для будь-якої іншої галузі або території. Тому автор пропонуємо КСЕБ іншим галузям національного господарства, а також обласним, районним, міським державним адміністраціям та органам місцевого самоврядування. А це означає, що створена КСЕБ життєздатна не тільки сьогодні, а й у майбутньому, тому що її втілення не обмежене тільки одною галуззю, на прикладі якої вона розроблена. КСЕБ може бути основою екологічної безпеки тої чи іншої території (регіону, області, району, міста, повіту, землі, штату, воєводства тощо) в Україні чи в інших країнах. КСЕБ можна тиражувати, змінюючи тільки наповнення баз і банку даних екологічної, медичної, соціальної, економічної та іншої інформації та розробляючи той чи інший набір екологічних карт. Самі принципи побудови карт та структур баз даних будуть незмінними та ефективними на будь-яких об'єктах чи територіально-адміністративних одиницях.

КСЕБ проходить стадію випробувань на різних об'єктах і територіях, після чого вона буде запатентована.

Отже, нова інформаційна технологія КСЕБ – комп'ютерна система екологічної безпеки, яка дає змогу проводити інформаційно-аналітичну та прогнозну оцінку стану навколишнього середовища в зонах впливу небезпечних техногенних об'єктів нафтогазового комплексу на екосистеми і здоров'я населення. Порівняно невеликий обсяг польових експедиційних досліджень з відбором проб із середовищ ґрунтів, поверхневих і підземних вод, атмосферного повітря і рослинності дає змогу створити відповідні бази даних екологічної інформації, а на їхній основі комплексні комп'ютерні (електронні) еколого-техногеохімічні карти оцінки стану довкілля та залежності рівня здоров'я населення від екологічних чинників. Створена КСЕБ є новою інформаційною технологією, яку можна використовувати в різних галузях національного господарства для оптимізації взаємовідносин у системі природа–господарство–людина.

1. Адаменко О.М., Рудько Г.І., Консевич Л.М. Екологічне картування. Івано-Франківськ: Полум'я, 2003. – 580 с.
2. Адаменко О.М. Проблеми розвитку транскордонної співпраці країн-членів Карпатського Євро регіону в галузі охорони навколишнього середовища / Соціально-економічні дослідження в перехідний період. Проблеми європейської інтеграції і транскордонної співпраці. – 2001. – Вип. 29. – Т. 2. – С. 365–368.
3. Адаменко О.М. Новая методика поисков палеогеографических ловушек нефти и газа в условиях платформенных равнин. / Nowe metody i technologie w geologii naftowej, wiertnicwie, eksploatacji otworowej i gazownictwi: XII Miedzynarodowa konferencja Naukowo-Techiczna, Krakow, 21–22 czerwca 2001. – Т. 1. – Krakow, 2001. – С. 19–21.
4. Адаменко О.М., Рудько Г.І. До концепції Державного екологічного картування України. / Національне картографування: Стан, проблеми та перспективи розвитку: Зб. наук. праць. – К., 2003. – С. 34–38.
5. Рудько Г.І., Адаменко О.М. Екологічний моніторинг геологічного середовища. – Львів: ВЦ ЛНУ ім. І.Франка, 2001. – 246 с.

FEATURES OF ECOLOGICAL AUDIT OF THE OIL AND GAS COMPLEX OBJECTS COMPLEX OF PRICARPATHIAN REGION

D. Zorin

*Ivano-Francovsk national technical university of oil and gas
Carpathians St., 15, UA – 76005, Ivano-Francovsk, Ukraine*

A necessity to develop the method of complex estimation of the technogenic influencing of oil and gas objects on an environment is analyzed.

The method of estimation of the technogenic influencing is considered from the objects of fuel and energy complex on different components of ecosystem and on the environment in general.

Key words: ecosystem, monitoring, oil and gas complex.

Стаття надійшла до редколегії 15.06.2007

Прийнята до друку 20.09.2007