

СЕКЦІЯ 3

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРИРОДООХОРОННИХ ПРОЦЕСІВ

**МЕТОДОЛОГІЧНІ ПИТАННЯ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ
ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Бойко Т.В.

Національний технічний університет України «КПІ», tvbojko@gmail.

Підходи до збалансування економічних, соціальних і природних факторів при переході до сталого розвитку лежать на шляху до соціальної справедливості, стійкій економіці й екологічній усталеності. Екологічна стійкість містить у собі збереження біорізноманіття, здоров'я людини, а також якості повітря, води й ґрунти на рівні, достатньому для підтримки життя й добробуту людини, а також життя тварин і рослин на всі часи.

Важливим питанням у реалізації концепції сталого розвитку – особливо у зв'язку з тим, що вона часто розглядається як така, що еволюціонує – стало виявлення її практичних і вимірюваних індикаторів. Індикатори забезпечують надзвичайно важливу основу для прийняття рішень у багатьох напрямках. Вони сприяють перекладу знань у фізичних і соціальних науках у керовані інформаційні блоки, які оснащують процес прийняття рішень [1]. Індикатори синтезуються на основі показників, які у свою чергу, поставляються системою моніторингу, але, варто підкреслити, що неопрацьовані або статистичні дані не є показниками й вимагають проведення спеціального їхнього аналізу.

Розробка спеціальних методів і засобів математичного моделювання систем з такими складними багатовимірними характеристиками об'єктів, як екологічні, є актуальною для глибокого дослідження структури системи як єдності компонентів і зв'язків, здійснення контролю над складною екологічною обстановкою при одночасному обліку величезної кількості різномірних параметрів, оцінки ступеня ризику для здоров'я населення і прийняття обґрунтованих рішень для його мінімізації.

Техногенна перевантаженість України та постійне зростання кількості техногенних аварій з екологічними наслідками вимагають приділяти більше уваги питанню зменшення промислового ризику. Важливим напрямом зменшення промислового ризику є розроблення та удосконалення методів оцінки рівня безпеки виробництв, об'єктів та установок з метою прогнозування ступеня промислового ризику. Основними проблемами, що обмежують можливість прогнозування ризиків і отримання математично коректних моделей являються: в аналітичному аспекті - відсутність достовірних і порівняльних даних за галузями і підприємствами; в організаційному аспекті – недооцінювання важливості управління екологічними ризиками на підприємстві; в економічному – нестабільність зовнішнього оточення підприємств.

Для розв'язання цих проблем використовують методи математичної статистики, теорії ймовірності, експертні системи, індексні показники, методи і моделі штучного інтелекту і таке інше. Безпосередньо кількісний показник визначається методом, який вибирається для застосування. Слід зауважити, що вирішальним є те яка вихідна інформація присутня – кількісна чи якісна, і яка невизначеність їй притаманна.

Перевагами індексних методів є використання безрозмірних індексних оцінок, що значно спрощує використання таких методів і зменшує складність обчислень. Використання індексного підходу дозволяє оцінювати вклад того чи іншого аспекту діяльності підприємства в небезпечний вплив на навколишнє середовище в цілому чи по окремим компонентам природного навколишнього середовища. З допомогою індексних методів досить легко порівнювати безпеку різних об'єктів завдяки тому, що всі індексні методи базуються на шкалі безпеки, за якої відбувається віднесення об'єкту до певного рівня безпеки відповідно з отриманими значеннями індексних показників [2–4].

Слід зауважити, що основними вимогами до вибору критерію прийнятності ризику при проведенні аналізу ризику являється ні його строгість, а обґрунтованість і визначеність. Правильний вибір прийнятності ризику і його міри дозволить зробити і процедуру, і результати аналізу ризику ясними і зрозумілими, що істотно збільшить ефективність управління ризиком. На різних етапах життєвого циклу небезпечного об'єкта можуть визначатися конкретні цілі аналізу ризику.

З позицій сьогодення концепція «нульового ризику» не прийнятна, але залишається невизначеність рівня прийнятності ризику, який необхідно визначити на етапі проектування і забезпечувати при регламентній роботі.

Світова тенденція аналізу ризику базується на значенні рівня ризику як ймовірності, то необхідно мати можливість перетворювати індексні оцінки у «шкалу» ризиків, а також враховувати наскільки може вплинути встановлене граничне значення оцінки ризику на загальний висновок.

З методологічного напрямку щодо оцінки техногенної безпеки об'єктів господарської діяльності є доцільним визначити наступні етапи:

- ✓ аналіз вихідної інформації про об'єкт: визначення етапу життєвого циклу об'єкта; аналіз небезпек і визначення структури техногенного ризику;
- ✓ формування і розрахунок відносних показників, які визначаються нормативно-технічними вимогами і визначення їх фактичних значень (вимірювання, або розрахунок);
- ✓ формування на основі відносних показників системи індексів;
- ✓ згортання індексів до обмеженої кількості, що відповідає структурі техногенного ризику;
- ✓ визначення функціонального зв'язку між індексами і кількісними значеннями встановленого рівня зміни ризику (від прийнятності до неприйнятності);
- ✓ розрахунок значення оцінки рівня ризику;
- ✓ аналіз і прийняття рішення.

Використання такого підходу надало змогу розробити методики оцінки екологічного ризику об'єктів господарської діяльності при виконанні оцінки впливу на навколишнє середовище при проектуванні [2, 3] і оцінки небезпечних видів діяльності промислових підприємств [4].

Визначення ризику впливу на навколишнє природне середовище планованої діяльності для об'єкта проводиться в два етапи. На першому етапі здійснюється визначення значення рівня ризику впливу об'єкта господарської діяльності на компоненти навколишнього середовища. Цим визначається прогнозований рівень техногенного ризику при проектуванні. На основі отриманого значення приймається рішення про прийнятність планованої діяльності у цілому. На другому етапі визначається значення ризику впливу кожного специфічного показника на відповідні компоненти навколишнього природного середовища. Розраховані індекси приводяться до єдиної уніфікованої шкали з наступним визначенням оцінок ризику (ймовірностей) змін у компонентах навколишнього природного середовища при впровадженні об'єкта господарської діяльності.

Оцінка відносної небезпечності промислового об'єкта здійснюється за допомогою обліку зовнішніх і внутрішніх факторів, що впливають на безпеку діяльності об'єкта. Безпечність підприємства визначається індексом відносної небезпечності промислового підприємства та індексом регіональної небезпечності. У залежності від отриманих значень цих індексів відбувається ідентифікація небезпечних промислових підприємств.

Практичне використання розроблених методик до оцінки техногенної безпеки окремих об'єктів дає змогу зробити висновок про перспективність представленого методологічного підходу.

1. Г.О. Статюха, Т.В. Бойко Проблеми розробки і реалізації індикаторів стійкого розвитку регіону// Екологія і ресурси, Київ, 2006, Вип.15, с.83-96.

2. *Бойко Т.В.* Кількісні показники оцінки техногенної безпеки об'єктів // Восточно-европейский журнал передовых технологий. Информационные технологии. - 2009. - №1/2 (37). - с. 14-17
3. *Бойко Т.В.* Особливості використання метода «індекс-ризик» для оцінки техногенної безпеки об'єктів // Восточно-европейский журнал передовых технологий. Информационные технологии. - 2009. - №6/5 (42). - с.44-47
4. *Г.О. Статюха, Т.В. Бойко, В.І. Бендюг* Розробка методики оцінки небезпечних видів діяльності промислових підприємств (Частина 1) / Екологія і ресурси, Київ, 2003, Вип.7, с. 46-54.

МОДЕЛИРОВАНИЕ СОСТАВА РАСТВОРА, РАВНОВЕСНОГО С ГРАНИТАМИ

Шибецкий Ю.А.¹, Колябина Д.А.^{1,2}

¹Інститут геохімії навколишнього середовища НАН та МНС України

²Національний технічний університет «Київський політехнічний інститут», amimo@i.ua

Одним из методов оценки распределения веществ в сложных гетерогенных многокомпонентных системах является физико-химическое моделирование. Задача которого сводится к расчету равновесного состава системы с учетом процессов образования водных соединений, осаждения/растворения минеральных фаз и сорбции на поверхности минералов. В данной работе моделирование проводилось с использованием программного обеспечения GEM-Selektor [1]. Исследовались кристаллические породы Овручского района Житомирской области, с. Кованка: скважина 56, глубина 80м, метасоматит по граниту и скважина 60, глубина 80м, гранит биотитовый.

Основываясь на ранее полученных данных в [2], в модельную систему были включены следующие минералы (табл.1).

Таблица 1 – Перечень минералов, включенных в модельную систему.

| | | | |
|------------|--------------|------------|-----------|
| Плагиоклаз | Портландит | Гоетит | Брусит |
| Гибсит | Ангидрид | Пирит | Тальк |
| Каолинит | Гипс | Троилит | Сера |
| Графит | Железо | Мелантерит | Кварцит |
| Анортит | Оксид железа | Микроклин | Силикаты |
| Арогнит | Сидерит | Мусковит | Доломит |
| Кальцит | Гематит | Шпинель | Фергидрид |
| Флуорит | Магнетит | Клинохлор | Магnezит |

Валовый состав системы задавался весом минералов пересчитанным из петрохимического описания пород (табл.2), пересчитанным на 1 кг породы. Количество воды задавалось 1000г, 100г и 10г, в зависимости от соотношения раствор/порода.

Моделирование проводилось в системе: Al-C-Ca-Cl-K-Mg-Na-S-Si-Fe-H-O (элементы, которые присутствуют в пробах воды указанных скважин согласно данным [4]).

Таблица 2 – Содержание минералов в 1 кг породы, г [4].

| Минерал | СКВ.56, гл.80 | СКВ.60, гл.80 |
|------------|---------------|---------------|
| Плагиоклаз | 50,00 | 100,00 |
| Гематит | 10,00 | 20,00 |
| Микроклин | 480,00 | 300,00 |
| Мусковит | 50,00 | 120,00 |
| Кварц | 400,00 | 350,00 |